

BIBLIOGRAPHIE ANATOMIQUE

Revue des travaux en langue française

ANATOMIE — HISTOLOGIE — EMBRYOLOGIE — ANTHROPOLOGIE

Tome XX 1910

BIBLIOGRAPHIE ANATOMIQUE

Revue des travaux en langue française

ANATOMIE — HISTOLOGIE — EMBRYOLOGIE — ANTHROPOLOGIE

Publié sous la direction de M. A. NICOLAS

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS



BERGER-LEVRAULT ET Cie, LIBRAIRES-ÉDITEURS

PARIS (6e) — RUE DES BEAUX-ARTS, 5-7

NANCY — RUE DES GLACIS, 18

1910

Tome XX 1er fascicule 1910

BIBLIOGRAPHIE ANATOMIQUE

REVUE DES TRAVAUX EN LANGUE FRANÇAISE

ANATOMIE — HISTOLOGIE — EMBRYOLOGIE — ANTHROPOLOGIE

PLIS ET SILLONS DES PAUPIÈRES

Par M. CHARPY

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE TOULOUSE

Les yeux sont les organes les plus expressifs de la physionomie. Le globe, par lui-même, présente des traits distinctifs : sa couleur, son éclat, son attitude, sa mobilité, sa situation dans l'orbite qui le rend saillant ou profond, la dilatation de sa pupille. Les paupières, à leur tour, lui prêtent un cadre non moins changeant; leur forme, leur grandeur, leur teinte varient avec les années et même avec les jours. Il suffit d'une différence de quelques millimètres dans l'ouverture palpébrale, pour que l'œil paraisse petit ou grand, rond ou allongé en amande. Et quelques millimètres aussi dans l'inclinaison de cette ouverture peuvent l'affliger de l'obliquité caractéristique des races jaunes, ou au contraire relever le charme de son aspect; Mantegazza dit que l'abaissement insolite de l'angle externe des paupières donnait au visage de l'impératrice Eugénie une beauté rare et singulière.

Un des éléments les plus importants de la morphologie des paupières consiste dans les plis et les sillons qui en divisent la surface. Ils ont été insuffisamment étudiés jusqu'à présent; cet article a pour but d'en compléter la description.

Une remarque générale s'applique à ces sillons. C'est d'abord l'influence de l'âge qui les fait apparaître ou les augmente. Ce sont aussi d'autres conditions, qui déterminent l'arrangement ou même la présence de ces plis, à savoir : la forme de l'orbite, haute ou basse, ronde ou carrée; la

situation du globe, selon qu'il est en position moyenne, tangent par le sommet de la cornée au plan vertical des arcades orbitaires, ou au contraire saillant ou enfoncé; les mouvements habituels des muscles qu'entraînent la myopie ou l'hypermétropie, l'expression ordinaire de la physionomie, certaines professions, et, avant tout, le clignement répété; enfin, l'état de santé qui se manifeste par la fermeté des tissus, leur résistance à la distension ou bien par leur relâchement. De là une extrême variété dans les nuances morphologiques des paupières.

Limites des paupières. — La véritable limite des paupières est l'orbite, car ces voiles sont destinés à clore la cavité orbitaire, et le septum qui les sépare de cette cavité s'insère sur la circonférence osseuse. Extérieurement les limites en sont bien apparentes, excepté du côté temporal.

La paupière supérieure commence au bord inférieur du sourcil. Celui-ci, tégument crânien, repose sur l'arcade orbitaire, et suivant qu'il est bas ou relevé, tantôt est à cheval sur elle, tantôt et plus souvent est situé un peu plus haut, c'est-à-dire que le bord tranchant de l'arcade et le bord inférieur du sourcil sont au même niveau, et par suite, la paupière est exactement et totalement péri-orbitaire. La paupière inférieure a pour limite le sillon palpébro-génien qui la sépare de la joue, tégument facial. Ce sillon, dont la partie interne est seule bien marquée dans le premier âge de la vie, répond sensiblement à l'arcade orbitaire, au moins dans la jeunesse dont les chairs sont fermes; il ne descend au-dessous d'elle qu'avec l'âge mûr.

En tout temps le territoire palpébral est caractérisé par sa structure visible : sa peau molle, fine, sans poils et sans graisse, que n'atteint pas la rougeur des joues, sa couleur qui varie du cercle bleuâtre à l'aréole brune semblable à celle du sein et qui, chez certains animaux, comme chez les singes, peut être d'un blanc laiteux nettement distinct du reste de la face. Rien ne le met mieux en évidence que la boursouflure adipeuse, l'œdème ou les ecchymoses, dans lesquels les yeux pochés se détachent en saillie sur l'ensemble du visage.

Entre les deux paupières, la séparation est indiquée en dedans par la saillie transversale du ligament palpébral interne auquel adhère une peau amincie; en dehors par une dépression légère qui s'applique sur le ligament palpébral correspondant et qui est tardivement remplacée par le *sillon de l'angle externe.*

I. Paupière supérieure

La paupière supérieure est plus haute que l'inférieure, d'un quart environ. Elle est plus différenciée dans sa structure et joue dans l'occlusion ou l'ouverture de la fente palpébrale le rôle principal. Fucns a mesuré

sa hauteur sur 240 sujets vivants, en prenant la distance qui s'étend du bord libre au milieu du sourcil, l'œil étant doucement fermé (1).

Dans cette position, la fente décrit une courbe à convexité inférieure; les bords libres des tarses affrontés sont l'un convexe, l'autre concave. La hauteur moyenne chez l'adulte est de 24 millimètres, chiffre qui me paraît devoir être ramené à 20, car l'auteur place son point supérieur en plein sourcil. Ce chiffre varie de 0 à 6 millimètres suivant les sujets, et les différences sont fréquentes d'un côté à l'autre. Le diamètre vertical de la paupière dépend, avant tout, de la hauteur de l'orbite; il est plus grand pour les yeux saillants que pour les yeux enfoncés; il est moindre chez le vieillard dont le sourcil descend.

Le *sillon palpébral,* sillon transversal curviligne, qui suit le bord supérieur du tarse, divise la paupière en deux parties de structure différente : une partie centrale tarsale, une partie périphérique orbitaire. La *portion tarsale* (ou oculaire de Cruveilhier), soutenue par le squelette du tarse, est convexe, lisse, rigide. Elle a au milieu une hauteur à peu près constante de 1 centimètre, qui est celle du tarse dans sa plus grande largeur. Elle change peu avec l'âge. La *portion orbitaire* (ou membraneuse de Cruveilhier) ne répond qu'à des parties molles; elle est moins saillante, quelquefois même déprimée, de consistance lâche, d'aspect plissé. Elle est fortement influencée par l'âge. Sa hauteur égale, en général, celle de la portion tarsale, mais elle est un peu plus variable et oscille, sur la paupière fermée, entre 8 et 12 millimètres (fig. 1).

Sillon palpébral supérieur (*Sillon orbito-palpébral de* Sappey). — Le profond sillon transverse qui, sur l'œil ouvert, coupe dans sa largeur la paupière supérieure et s'enfonce dans l'orbite, a été indiqué par tous les anatomistes; mais ceux même, comme Gerdy et Langer, qui se sont le plus occupés des formes extérieures, ne lui ont donné aucun nom. C'est Sappey qui l'a le mieux décrit et l'a appelé *sillon orbito-palpébral,* terme généralement adopté.

Voici sa description :

La paupière supérieure répond au globe oculaire par sa moitié inférieure, qui est aussi convexe dans tous les sens, et aux parties molles de la cavité orbitaire par sa moitié supérieure qui est au contraire concave, soit de haut en bas, soit transversalement : d'où il suit que, vue en avant, elle se compose de deux parties, lesquelles, en se réunissant à angle aigu, constituent une sorte de sillon demi-circulaire, parallèle au sourcil et situé à 5 ou 6 millimètres au-dessous de celui-ci. Nous verrons plus loin que ce sillon correspond au cul-de-sac que forme la conjonctive en passant de la paupière sur l'œil; il n'est donc pas moins

(1) Fuchs. *Der Physiol. und Pathol. des Lidschlusses* (*Arch. für Ophtalmol.*, 1885, t. XXXI).

digne de fixer l'attention des anatomistes que celle des artistes; et comme il est dû surtout à la saillie de l'arcade orbitaire, je le désignerai sous le nom de sillon *orbito-palpébral supérieur*. Toute la partie de la paupière qui est au-dessous de ce sillon correspond au globe de l'œil. Toute celle qui est au-dessus correspond aux parties molles intra-orbitaires et plus particulièrement à une masse cellulo-adipeuse située au-devant du tendon du releveur (1).

Complétons cette description par celle de Tillaux :

S'enfonçant entre l'orbite et le globe de l'œil, la paupière supérieure y forme une sorte de gouttière, *gouttière orbito-palpébrale*, dans laquelle il faut porter le bistouri pour ouvrir les abcès. C'est là que viennent faire saillie les diverses tumeurs, lipome, kyste... Cette gouttière disparaît dans l'œdème, l'emphysème, l'érysipèle, toutes les fois en un mot que la paupière est tuméfiée. Chacun sait combien elle se creuse chez les sujets amaigris, ce qui contribue à donner une expression particulière à la physionomie des phtisiques et des cholériques (2).

Ce terme *orbito-palpébral* est bien peu justifié. Quoi qu'en dise Sappey, la saillie de l'arcade ne joue qu'un rôle très accessoire dans la formation

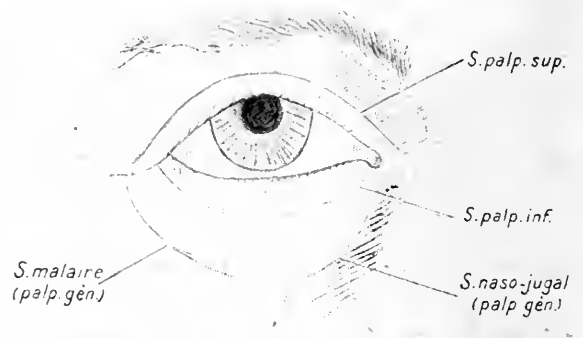


Fig. 1. — Sillons normaux des paupières. Œil droit.
Le sillon palpébro-génien est dédoublé en branche interne (sillon naso-jugal) et branche externe (sillon malaire).

du sillon, et celui-ci, comme il le reconnaît lui-même, ne s'interpose pas entre la voûte orbitaire et la paupière, mais entre la partie tarsale et la partie adipeuse de la paupière. C'est un pli cutané musculaire dû à la traction du releveur, et non un pli de structure. Il eût mieux valu l'appeler *oculo-palpébral*. Plus simplement je dirai *sillon palpébral*, en le distinguant en supérieur et inférieur, suivant la paupière.

Le sillon palpébral de la paupière supérieure est arqué à convexité

(1) Sappey, *Traité d'Anatomie descriptive*, t. II, 1855.

(2) Tillaux, *Traité d'Anat. topogr.*, 1875.

supérieure, comme le bord convexe du tarse qu'il suit. Il est d'autant plus profond que la portion orbitaire de la paupière qui le recouvre est plus saillante, plus distendue par la graisse. Sur quelques sujets, cette portion orbitaire ne forme pas un pli saillant; le sillon s'élargit alors en une gouttière concave dans ses deux sens, concentrique à l'arcade; c'est la forme que Sappey a décrite, et qui est bien loin d'être la forme habituelle (fig. 2). Constant sur l'œil ouvert, le sillon, sur l'œil fermé, par conséquent sur la paupière abaissée et déplissée, persiste presque toujours, même chez de très jeunes sujets, comme une fine rayure.

Son extrémité interne commence au-dessus de l'angle interne, c'est-à-dire au-dessus du lac lacrymal, d'autres fois au-dessus du ligament palpébral. L'extrémité externe présente de nombreuses variétés. Quelquefois, et cela de préférence chez les sujets jeunes, elle finit nettement au-dessus de l'angle externe ou à son niveau; mais le plus souvent le sillon se prolonge jusqu'au bord orbitaire par un trait horizontal ou descendant, régulier ou sinueux, unique ou dédoublé, et va même rejoindre la tempe pour devenir un des éléments principaux des rides de la patte d'oie.

Le sillon palpébral apparait de très bonne heure. La paupière ne se montre qu'à la sixième semaine, l'œil étant jusque-là grand ouvert, et vers la huitième semaine, on distingue la trace du sillon sur un embryon de His. On le voit encore mieux dessiné sur les embryons du troisième mois, de la neuvième à la onzième semaine, qu'a figurés Retzius (1). A ce moment il se confond dans sa partie interne avec le *sillon sus-orbitaire* qui coupe obliquement le sourcil et qui disparait au cours de la vie fœtale.

La cause de ce sillon est évidemment le mouvement d'élévation de la paupière.

Si l'on fait abstraction des plis produits par l'adiposité ou par l'amaigrissement, les sillons ou plis creux de la peau peuvent se répartir en deux grands groupes :

Plis de mouvement : plis musculaires, plis articulaires (flexion et extension);

Plis de structure (2).

Le sillon palpébral est un pli de mouvement et, plus particulièrement, un pli musculaire. Déterminé par la contraction et la traction du releveur de la paupière, il est perpendiculaire à la direction de ce muscle. La saillie

(1) *Entwick. d. Körperformen*, 1904.

(2) Charpy, *Les Plis de la peau* (*Arch. médic. de Toulouse*, 1905).

de l'arcade, la présence du coussinet adipeux de l'orbite et de celui du sourcil n'interviennent que comme éléments accessoires pour augmenter ou atténuer sa profondeur.

Comme l'a montré Merkel, le releveur est en grande partie un muscle peaucier. Son insertion cutanée occupe, sur 1 centimètre de hauteur, la partie inférieure de la paupière qu'il attire en haut et en arrière, en même temps que ses fibres tarsales associent l'élévation du tarse à celle de la peau. Le sillon est un peu au-dessus (2 ou 3 millimètres) des faisceaux les plus élevés du muscle et du septum orbitaire qui, dans quelque cas, arrive jusqu'à lui. Toute la partie sous-jacente, peau et tarse, se meut en bloc sur la partie orbitaire de la paupière et sur l'extrémité antérieure du coussinet adipeux. Un mince ligament fixe la peau du sillon au fascia de l'orbiculaire; ce muscle présente en ce point sa plus grande minceur (fig. 6).

Pli orbitaire. — Au-dessus du sillon palpébral s'étend jusqu'au sourcil la partie membraneuse ou orbitaire de la paupière. Cette portion, sur l'œil ouvert, est tantôt creuse, tantôt et de beaucoup le plus souvent saillante sous la forme d'un bourrelet que les Allemands appellent le *Deckfalte*, pli de recouvrement, et que je désignerai sous le nom de *pli orbitaire.*

Écoutons d'abord Sappey :

Des deux parties que sépare le sillon orbito-palpébral, la première, l'inférieure, conserve invariablement sa forme dans tous les âges. Mais il n'en est pas ainsi de la seconde, dans laquelle pénètre la masse adipeuse sous-jacente, et qui, se trouvant alors refoulée en avant, descend peu à peu sur la précédente, de manière à la recouvrir en partie ou même en totalité..... A l'aspect d'une paupière qui de concave est devenue convexe, même légèrement, un œil observateur pourra quelquefois entrevoir, au milieu des plus brillants attributs de la jeunesse. les premières atteintes de l'âge mûr (1).

Sappey a tort de considérer le pli orbitaire adipeux comme un pli sénile; il existe déjà chez le plus grand nombre des enfants.

Henle dit plus justement : « Si l'œil est ouvert, la partie orbitaire de la paupière supérieure se fronce en pli transversal et forme un bourrelet surplombant, sous lequel se cache la portion tarsale. En tirant sur la peau du front, on peut effacer ce pli. »

Enfin Arlt est très explicite :

Chez la plupart des hommes, la peau de la paupière supérieure forme un pli qui commence à 4 ou 5 millimètres environ au-dessus de la commissure interne,

(1) Sappey, *loc. cit.*

se dirige en dehors en recouvrant en forme de toit la partie tarsale de la paupière, quelquefois les cils eux-mêmes, et finit, non pas au-dessus de l'angle externe, mais en se perdant peu à peu vers le point fixe externe (ce point est à 15 millimètres en dehors de la commissure). Je l'ai vu manquer bien plus souvent chez les personnes âgées que chez les jeunes. Ce pli doit son origine à ce fait, que dans une position moyenne du globe, le releveur tient le tarse tiré en haut et en arrière, tandis que la peau est modérément tendue vers les points fixes externe et interne. Quand ce pli fait défaut, on trouve entre le globe et le rebord orbitaire un profond sillon qui se termine au-dessus de l'angle externe (1).

Le pli orbitaire fait défaut à tout âge, sur 7 à 8 % environ des sujets,



Fig. 2. — Forme en gouttière du sillon palpébral supérieur.

Sujet âgé. — Absence du pli orbitaire ou pli de recouvrement. — Rides de l'angle externe et rides obliques de la paupière inférieure.

chiffre que je déduis d'un assez grand nombre d'observations. mais qui est sujet à revision. Cette absence se voit de préférence chez les sujets maigres et secs; c'est pour cela qu'Arlt signale cette absence fréquente chez les personnes âgées. Quand il fait défaut, le sillon palpébral se transforme en une vaste gouttière noyée dans l'ombre qui s'étend jusqu'au sourcil; c'est la forme que Sappey et Tillaux donnent à tort comme habituelle. Le tarse, sur l'œil ouvert, est entièrement visible, l'angle externe est profondément excavé, l'orbite paraît creuse (fig. 2).

Le pli orbitaire, pli saillant, curviligne, s'étend parallèlement au sourcil, comme au sillon palpébral dont il forme la lèvre supérieure. Sa largeur est celle de la portion membraneuse de la paupière; elle est moindre chez ceux dont le sourcil bas est à cheval sur l'arcade orbitaire. Il s'efface

(1) Arlt. *Ueber den Ringenmuskel der Augenlider* (*Arch. für Ophtalmol.*, 1863, t. IX).

quand la paupière s'abaisse au-devant de l'œil ou quand la contraction du muscle frontal élève le sourcil. Le rire le repousse en avant, le pleurer en bas. « Il devient permanent dans la vieillesse, dit Cruveilhier, et constitue un des éléments de la physionomie à cet âge. » Fuchs dit de son côté : « L'extensibilité de la peau va toujours en grandissant. L'enfant qui ferme les yeux n'a pas ou n'a que peu de plis; le vieillard présente assez souvent des plis fortement tombants. Ce plissement ne résulte pas seulement chez lui de l'accroissement relatif de la paupière, mais bien plus de la perte d'élasticité de la peau. »

Les extrémités du pli orbitaire méritent une mention spéciale.

L'*extrémité interne* commence insensiblement dans la fossette qui surmonte le ligament palpébral interne. « Au-dessus de cette extrémité



Fig. 3. — Lobe adipeux de la paupière supérieure.

Lobe adipeux et pli tarsal sur la paupière supérieure. — Patte d'oie commençante. — Rides obliques de la paupière inférieure. Sillon palpébro-génien en arc continu.

mousse, vers la trochlée, on voit s'élever chez beaucoup de sujets, surtout chez les sujets âgés, une saillie ovale. Elle est produite par la graisse orbitaire qui refoule le septum particulièrement mince en ce point; ce refoulement a lieu surtout dans l'abduction du globe. » (Arlt.) La fossette interne qui était le point le plus déprimé des paupières en devient le plus saillant. Ce *lobe adipeux,* bourrelet sénile de quelques auteurs, existe dans l'âge mûr, et peut être indépendant de toute autre bouffissure (fig. 3 et 8). Le point par où sort ce prolongement du coussinet graisseux de l'orbite est l'orifice supéro-interne que j'ai décrit entre la poulie du grand oblique et l'aileron interne (1).

L'*extrémité externe* présente de grandes variétés. « En dehors, dit

(1) Charpy, *Orifices adipeux de l'orbite* (*Associat. des Anatomistes,* 1907).

MERKEL, le pli de recouvrement empiète sur la région de l'angle externe où, s'aplatissant peu à peu, il se confond avec le renflement du sourcil qui descend à ce niveau. » Et LANGER : « Vers l'angle externe, le pli se ramasse en un large bourrelet qui, au-dessus du globe saillant à ce niveau, passe insensiblement dans le sourcil (1). »

Cette extrémité est souvent décurrente, prolongée sur la tempe, rectiligne ou arquée, décomposée en plis secondaires. « Sur quelques statues antiques, dit encore LANGER, le bourrelet de ce pli, ainsi que l'arc du sourcil, se prolongent plus loin que nature sur l'angle externe. Il s'ensuit que cet angle est situé dans une dépression profonde, qui sépare nettement le globe oculaire des parties avoisinantes. »

Il ne semble pas que la forme de cette extrémité soit influencée par le volume de la glande lacrymale palpébrale. Un certain nombre de sujets présentent normalement une grosse glande palpébrale qui peut coïncider avec de grosses glandes salivaires, forme physiologique, d'après FRENKEL, de la maladie de MICULICS. Il ne m'a pas paru que le pli orbitaire, peut-être un peu plus saillant, fût sensiblement modifié.

Le développement du pli orbitaire présente de grandes variétés. Dans son état moyen, il borde régulièrement le tarse, laissant à découvert la moitié inférieure avec les cils (nous parlons toujours de l'œil modérément ouvert). Il peut être très large, couvrir la paupière jusqu'aux cils, et cela même chez le petit enfant. D'autres fois, sur un dixième des sujets environ, il est partiel et limité à la moitié externe; il cache complètement le tarse voisin et simule un épicanthus externe (fig. 4). SŒMMERING dit qu'il est plus large chez la femme que chez l'homme « lequel a un sillon palpébral plus profond ».

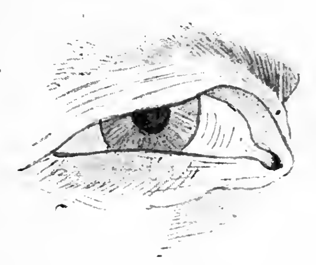


Fig. 4. — Ptosis de la partie externe de la paupière supérieure.
L'abaissement de la partie latérale de la paupière simule un épicanthus externe.

Il nous faut encore indiquer certaines formes de prolapsus de la paupière que l'on peut observer à tout âge, par le fait du relâchement de la peau, à la suite de l'amaigrissement notamment, mais qui sont plus fréquentes à la fin de l'âge mûr et dans la vieillesse. Tout d'abord il peut se former un *pli tarsal*, pli cutané mince et mobile qui se montre sur la partie tarsale de la paupière, immédiatement au-dessous du sillon palpébral; cette duplicature de la peau semble due à la laxité du ligament qui fixe le sillon (fig. 3). Mais plus important et plus apparent est le pro-

(1) LANGER, *Anatomie der aüsseren Formen*, 1884.

lapsus de la totalité du pli orbitaire ou de sa partie externe. A un degré modéré, l'abaissement du pli orbitaire étend l'ombre sur l'œil qu'il surplombe et donne au regard du vieillard une expression de profondeur et de concentration. A un degré plus avancé, la paupière ne peut plus se relever que difficilement, le pli tombe comme un tablier. Kœnigstein a proposé de donner à cette chute de la peau sous la poussée de la graisse orbitaire le nom de *ptosis adiposa.*

C'est sans doute ce même prolapsus de la paupière qu'on a décrit sous le nom de *blépharochalazis* ou de *dermatolysis.* La peau pend en besace d'abord sur la partie externe, et plus tard sur toute l'étendue de la paupière; quand les cils sont recouverts, la déformation devient une véritable infirmité. Cette affection est plus commune chez les vieillards. Cependant Frenkel en a eu un exemple sur une petite fille de six ans. Dans un cas qu'il fit opérer par Cestan, on trouva dans la profondeur des lobules adipeux (graisse orbitaire, je suppose).

Il ne faudrait pas prendre pour un prolapsus palpébral l'*épicanthus,* qui du reste est exclusivement localisé à la partie interne. Ce repli cutané semilunaire qui recouvre la commissure interne et se continue directement avec la peau du nez, n'est pas rare chez les nouveau-nés et disparaît au cours des premières années. Sa persistance à l'âge adulte, qui donne lieu à la *paupière bridée,* est exceptionnelle dans les races blanches, tandis qu'elle est caractéristique des jaunes. Dans l'épicanthus, la paupière tout entière est intéressée; aucun sillon ne divise ce pli (fig. 5).

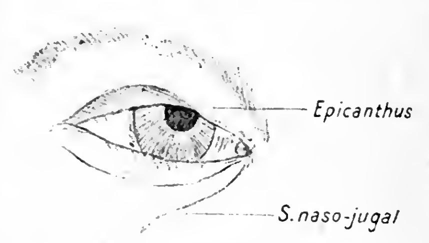


Fig. 5. — Épicanthus infantile.
Fillette âgée de quelques mois.

Structure du pli orbitaire. — Le pli orbitaire, forme saillante de la portion orbitaire de la paupière supérieure, est séparé de la portion tarsale : à la surface, par le sillon palpébral; dans la profondeur, par le septum orbitaire et par les fibres cutanées du releveur. Merkel observe que ce sont ces insertions cutanées qui empêchent la peau tarsale de passer et de se perdre dans le pli orbitaire, quand l'œil est ouvert, ainsi qu'il arriverait si le releveur s'insérait uniquement sur le tarse. Les couches qui le composent sont :

1° La *peau,* un peu moins fine que celle du tarse, mais toujours dépourvue de gros poils et du pannicule adipeux qui ne commence qu'avec le sourcil. Une mince couche celluleuse remplace la graisse sous-cutanée;

2° L'*orbiculaire des paupières.* C'est la portion du muscle dite orbi-

taire par les uns, préseptale par les autres, qui double le tégument d'une couche assez forte;

3° Le *septum orbitaire* ou ligament large des paupières. Entre le muscle orbiculaire et le septum s'avance ordinairement, au moins dans les deux

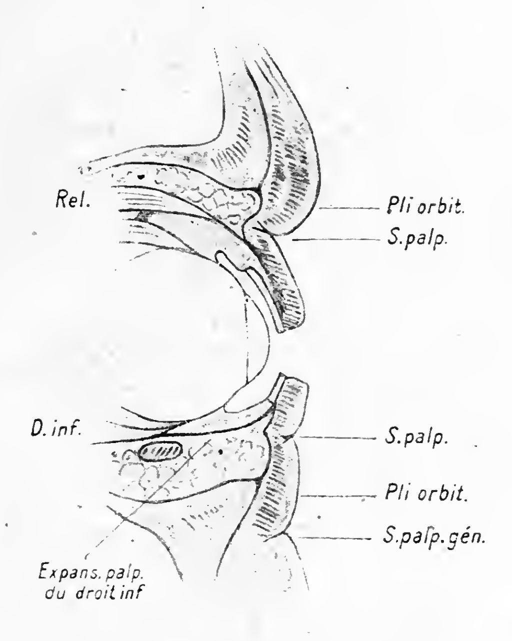


Fig. 6. — Rapports des plis et des sillons.

Coupe verticale. — La graisse orbitaire bute, dans chaque paupière, contre le septum ou ligament large. Au-dessous de la peau, l'orbiculaire palpébral avec sa disposition feuilletée. De petits ligaments émanent de la partie profonde des sillons.

quarts moyens, la corne inférieure du coussinet adipeux du sourcil; mais souvent aussi le septum est directement appliqué sur la couche musculaire à l'aide d'une étroite couche celluleuse. Ce petit espace décollable et injectable entre le sourcil, le septum et le muscle est l'*espace préseptal*. Le septum est très mince en certains points, notamment dans la moitié interne. Il se laisse facilement repousser par la graisse périphérique du coussinet adipeux de l'orbite, dont les lobules passant à travers l'orifice supérieur au-dessus du releveur, et l'orifice supéro-interne, au-dessus de l'aileron interne, viennent faire saillie à l'extérieur et donnent au pli orbitaire un aspect boursoufflé (fig. 8). Nous avons vu que cet état poussé à l'extrême constituait la ptose adipeuse.

II — Paupière inférieure

La paupière inférieure, moins haute que la paupière supérieure, moins marquée et beaucoup moins mobile, est séparée du nez et de la joue par le sillon *palpébro-génien*, sillon curviligne, toujours bien apparent du côté nasal, mais qui ne se montre qu'avec l'âge du côté malaire. Elle est, en outre, divisée transversalement dans sa hauteur par le *sillon palpébral inférieur*, équivalent du sillon palpébral supérieur, et par de petits sillons secondaires (fig. 1 et 3).

Sillon palpébro-génien. — Ce sillon sépare la paupière inférieure du nez et de la joue, sur toute son étendue.

Arlt le premier lui a consacré une assez longue étude, à laquelle il y a peu à ajouter :

Sur la paupière inférieure, dit-il, on ne trouve aucun pli, mais un sillon qui toutefois ne présente sa moitié externe que dans la seconde partie de la vie, et encore alors n'est-elle pas toujours bien accusée. Je l'appellerai le sillon palpébro-génien (*Wangenlidfurche*), parce que quand il est visible sur toute son étendue, il marque la limite entre la joue et la peau de la paupière (1).

Tous les auteurs allemands ont adopté ce terme de *palpébro-génien* qui est chez eux d'un usage courant et qui est très significatif. Picou, dans notre Traité, l'a traduit par *jugo-palpébral :* mais jugal désigne seulement la pommette et non la joue tout entière. La dénomination allemande a le défaut d'être un peu longue, et par abréviation, je dirai souvent sillon génien. Nous n'avons pas d'ailleurs dans nos auteurs français de nom correspondant, et c'est à tort que Merkel lui assimile le sillon orbito-palpébral inférieur de Sappey.

Curviligne, à concavité supérieure, le sillon palpébro-génien est formé par la réunion de deux branches différentes et indépendantes, qu'il faut étudier séparément : une branche interne, fondamentale par sa constance, sa précocité, sa profondeur, le *sillon naso-jugal* de la plupart de nos classiques; une branche externe, ordinairement tardive et souvent superficielle, que je propose d'appeler le *sillon malaire* (fig. 1).

1° Sillon palpébro-génien interne. Sillon naso-jugal. — Arlt l'appelle *branche interne* ou *branche descendante* du sillon palpébro-génien. Pour la plupart de nos classiques, Velpeau, Malgaigne, Pétrequin, Richet, c'est le *sillon naso-jugal*, qui va du nez à la pommette, comme le naso-

(1) Arlt, *Arch. für Ophtalm.*, 1863.

labial, qui lui est parallèle, va du nez à la lèvre; ce terme court est à conserver. Synonymie : naso-palpébral, BLANDIN; trait oculo-zygomatique de JADELOT qui lui faisait, paraît-il, jouer un grand rôle dans le diagnostic des maladies des enfants; sillon sous-orbitaire, RETZIUS. GERDY, grand nomenclateur des formes extérieures, indique seulement dans ses figures le *sillon oblique* de la paupière inférieure.

Direction et forme. — Le sillon naso-jugal descend obliquement en bas et en dehors, sous un angle de 45°; il est légèrement sinueux et faiblement arqué à concavité supérieure et externe. Il commence au-dessous du ligament palpébral interne et se termine assez brusquement, quelquefois par une petite fossette, au niveau d'une ligne verticale qui passe par le milieu de la paupière; à 15 millimètres environ au-dessous de son bord libre. Simple gouttière arrondie dans le jeune âge, il devient plus tard profond, par le jeu des muscles; la saillie d'une joue grasse chez l'adulte, ou au contraire chez le vieillard la hernie de la graisse orbitaire repoussant un mince septum et une musculature affaiblie le rendent plus apparent. Le rire et le pleurer le creusent. Souvent il se distingue par sa coloration; un cercle bleuâtre chez les blonds, dû à l'émergence de la veine faciale qui devient la veine angulaire superficielle; chez les bruns, une traînée brune, pigmentée, qui va jusqu'à la teinte de suie et qu'on dirait passée au pinceau.

Rapports. — Avec l'orbite. — « Ce sillon ne répond pas, comme il semblerait, au bord osseux de l'orbite, il décrit un arc bien plus grand que ce dernier. » (ARLT.) Très voisin de ce rebord à son origine, confondu même avec lui chez quelques sujets, il s'en écarte de plus en plus et son extrémité inférieure descend à 7 millimètres en moyenne au-dessous de la circonférence de l'orbite (fig. 6).

Avec le muscle orbiculaire. — Le sillon répond à un interstice entre les faisceaux de l'orbiculaire palpébral.

Sous son bord convexe est situé cet épais faisceau qui de l'extrémité interne du ligament palpébral descend vers la fosse canine; au-dessus de son bord concave se trouvent des faisceaux qui se recouvrent à plusieurs reprises et qui appartiennent aux fibres les plus excentriques du muscle orbiculaire, dans ses portions qui naissent du ligament palpébral et du bord orbitaire. Dans le sillon lui-même, la peau est unie à un fascia qui descend du ligament palpébral entre le faisceau musculaire que je viens de mentionner : ce fascia s'attache dans la profondeur au périoste par un prolongement. (ARLT.)

Dans notre terminologie française, l'orbiculaire comprend deux portions, une palpébrale mince et pâle, une orbitaire épaisse et rouge. La portion orbitaire est elle-même formée de deux faisceaux, et c'est leur

interstice qui répond au sillon naso-jugal. Une lame fibreuse dense y fixe la peau au périoste. L'artère et la veine faciales sont contenues dans cet interstice; remontant de la fosse canine, ils passent sous le faisceau le plus élevé et émergent sous la peau. Le faisceau inférieur de cette portion orbitaire, *faisceau malaire* de Henle, faisceau périphérique, naît de l'apophyse montante du maxillaire supérieur par un épais bourrelet qui surplombe le faisceau supérieur et descend très bas sur la joue à laquelle il envoie la plupart de ses fibres. Superposé aux élévateurs du nez et de la lèvre, noyé dans le pannicule adipeux, et abandonnant le plus grand nombre de ses fibres à la peau de la région génienne et aux muscles sous-jacents (petit zygomatique, élévateur), il mériterait d'être rangé parmi les muscles de la joue.

Nature. — Le sillon naso-jugal est un pli de structure. Son apparition précoce, sa constance, ses adhérences profondes, sa situation dans un interstice musculaire, la structure différente des régions qu'il sépare lui attribuent ce caractère. Ceci ne veut pas dire d'ailleurs que, comme la plupart des plis de structure, il n'ait pas été influencé à son origine par les mouvements des parties. Il est la borne entre le champ musculaire de la paupière et celui du nez et de la joue; car le faisceau malaire de l'orbiculaire qui lui est sous-jacent est en réalité un muscle génien.

Sillon palpébro-génien externe. — Sillon malaire. — C'est la branche externe ou branche ascendante de Arlt.

Ce sillon fait défaut chez les enfants et les jeunes gens, chez lesquels, dit Merkel, on ne voit qu'une légère dépression valléculaire entre la voussure de la joue et celle de la paupière; il n'apparaît souvent qu'à la fin de l'âge mûr et peut manquer même chez les vieillards. Il est ordinairement moins profond et plus sinueux que le sillon naso-jugal; les rides qui descendent de la paupière inférieure le traversent. Le rire le déplace en avant, en dedans et en haut.

Il décrit, comme la branche opposée, un arc de cercle qui commence en dehors d'une façon assez nette dans le sillon horizontal de l'angle externe et finit en dedans au niveau de l'extrémité du sillon naso-jugal. Le point de rencontre de ces deux sillons est variable. Tantôt, ils s'unissent pour former un demi-cercle régulier; la paupière prend l'aspect ovale d'une amande. Tantôt et plus souvent les arcs ne se raccordent pas, l'arc interne descend plus bas et il reste entre leurs extrémités superposées un petit espace criblé ou plissé assez confus; la paupière paraît triangulaire et son sommet descend sur la joue.

Rapports. — Ce sillon est sensiblement parallèle au rebord orbitaire,

au-dessous duquel il se tient presque toujours, surtout à ses extrémités inférieures.

MERKEL croit qu'il répond exactement à l'interstice qui sépare les deux faisceaux de la portion orbitaire de l'orbiculaire, qu'il longe par conséquent le bord interne du faisceau malaire, comme c'est le cas pour le sillon naso-jugal (*in* GRÆFE-SŒMISCH, 2e édit.). Mais, conformément à la description de ARLT, j'ai constaté que le sillon reste sur le territoire du faisceau orbitaire interne ou supérieur et qu'il croise ce faisceau sous un angle très faible. C'est un pli de structure imparfait qui s'accuse avec le temps par l'ascension répétée de la joue vers la paupière.

Évolution du sillon palpébro-génien. — Sur les embryons du troisième mois, un profond sillon qui descend de l'angle interne coupe la joue en diagonale; c'est le *sillon sous-orbitaire de* RETZIUS; il borde un pli saillant, *pli sous-orbitaire,* que limite en bas le sillon naso-labial (1). Le sillon sous-orbitaire ne me paraît pas devoir être assimilé à la branche interne du sillon palpébro-génien. Il est plus incliné, alors que le sillon génien du nouveau-né est presque horizontal; il s'étend quelquefois sur la joue; il est profond à son extrémité inférieure.

Au huitième mois fœtal et à la naissance, au lieu de ce sillon sous-orbitaire, on trouve un sillon palpébro-génien horizontal, légèrement courbe, qui circonscrit nettement la paupière inférieure et s'étend jusqu'au voisinage de l'angle externe. Il est susjacent au rebord orbitaire auquel il est concentrique, ce qui rend la paupière inférieure relativement plus courte que chez l'adulte, et le pli génien qui attache la joue au nez plus large au contraire. Au lieu de suivre le bord supérieur du faisceau malaire de l'orbiculaire, il longe celui de la portion orbitaire, qui, on le sait, est à cheval sur le rebord osseux. Le pannicule adipeux sous-cutané occupe sa partie profonde et se prolonge dans la portion orbitaire de la paupière, contrairement à ce qui existe chez l'adulte.

Au cours du premier mois de la vie extra-utérine, le sillon palpébro-génien tend de plus en plus à prendre sa forme définitive. Il se réduit à sa branche interne, sillon naso-jugal, et devient oblique. Il est probable que cette transformation reconnaît une double cause, l'accroissement en hauteur du squelette et le jeu des muscles. Le nez se redresse, le maxillaire supérieur s'allonge. Et d'autre part, la contraction musculaire, principalement par l'occlusion répétée de l'œil, fait entrer ce faisceau orbitaire dans le mouvement des paupières, et repousse le sillon sur la périphérie, au contact du faisceau malaire, faisceau qui est plutôt un

(1) RETZIUS, *Entwickelung d. Körperformen.*

muscle de la joue. Le sillon descend de plus en plus avec l'âge et la paupière inférieure va toujours en s'élargissant. Mais cette évolution ne se fait quelquefois que tardivement ou même ne s'accomplit pas. Il n'est pas rare de voir des jeunes gens présenter un sillon naso-jugal presque horizontal, et j'ai observé des vieillards chez lesquels le sillon palpébro-génien était remplacé par un sillon circulaire mousse qui faisait tout le tour de l'arcade orbitaire, comme chez le nouveau-né. Les variations dans la conformation du squelette et plus encore de la musculature palpébrale sont sans doute la cause de ces particularités.

Une fois constitué, le sillon palpébro-génien sépare deux parties du tégument qui n'ont pas la même structure, le tégument de la paupière et celui de la joue (fig. 6). Arlt a bien indiqué ces différences :

Entre le sillon et le bord libre de la paupière, la peau est remarquablement mince, rouge pâle, n'ayant jamais que des poils très fins; elle est lâchement unie au muscle sous-jacent (excepté au voisinage du sillon de l'angle externe), sans coussinet adipeux, et laisse plus ou moins transparaître de nombreuses veines qui courent entre elle et le muscle. Dans cette région seule se produisent facilement les infiltrations séreuses et les épanchements sanguins. Ce qu'on appelle le cercle bleuâtre des paupières est toujours localisé à cette partie du tégument. En deçà du sillon, au contraire, la peau est ferme, soutenue par un épais pannicule adipeux, et capable seule de cette rougeur particulière qui caractérise la peau de la joue.

Disons enfin que le sillon palpébro-génien interne qui sépare la paupière de la joue la sépare aussi du nez. Au-dessous de lui, la joue se prolonge sur le nez par un bourrelet aplati, un gros pli qui forme un plan incliné et que limite en bas la branche horizontale du sillon naso-labial. C'est à tort que quelques auteurs (Blandin, Tillaux, etc.) décrivent un sillon naso-génien; il n'y a qu'un *angle naso-génien* et non un sillon. Il ne faudrait pas se laisser tromper par une petite ride verticale, située d'ailleurs plus en dehors, qui à un certain âge coupe l'élévateur du nez et de la lèvre supérieure.

Sillon palpébral inférieur. — *Sillon orbito-palpébral inférieur* de Sappey. — Ce sillon est l'équivalent du sillon palpébral supérieur et comme lui mériterait mieux le nom d'oculo que d'orbito-palpébral. La première et brève mention est celle de Sappey.

Le sillon orbito-palpébral inférieur, bien observé aussi dans ses mille variétés par les statuaires et les peintres, correspond au cul-de-sac inférieur de la conjonctive. Un instrument piquant qui pénétrerait horizontalement dans l'orbite à son niveau passerait immédiatement au-dessous de ce cul-de-sac, de même qu'il raserait cette même membrane en pénétrant par le sillon orbito-palpébral supérieur (1).

(1) Sappey, *loc. cit.*

Cette description est assez obscure pour qu'on ait pu se demander s'il ne s'agit pas du sillon palpébro-génien, et en tous cas les rapports avec le cul-de-sac sont discutables, comme nous le dirons plus loin.

MERKEL et KALLIUS ne sont pas plus explicites :

Sur chaque paupière, un pli (pli creux) suit assez bien le bord convexe du tarse. Commençant au-dessus et au-dessous du lac lacrymal, il se dirige au dehors en suivant un trajet arqué. Plus fort et plus profond sur la paupière supérieure, il se termine au-dessus de l'angle externe. Sur la paupière inférieure, le pli n'atteint pas l'angle externe, mais finit à quelques millimètres en avant (1).

C'est encore lui que décrit KŒNIGSTEIN, comme une chose entièrement nouvelle.

Parmi les sillons de la paupière, il en est un constant, déjà reconnaissable chez les enfants d'un certain âge, et qui n'a jamais été mentionné : c'est ce sillon qui commence au point lacrymal inférieur auquel il répond, suit le bord inférieur du tarse, et, de là, ou bien se perd en dehors et en bas, ou bien se dirige en demi-cercle vers l'angle externe de l'œil. Souvent il y en a un second, parallèle au premier et à une faible distance, qui est nettement marqué. Tous les deux peuvent passer en dehors dans les plis nombreux qui recouvrent la pommette. (2)

Dans sa forme habituelle, horizontale, le sillon palpébral inférieur est une dépression curviligne qui fait pendant au sillon supérieur, mais est moins arqué, moins profond et situé plus près de la fente palpébrale. Il commence au-dessous du point lacrymal et finit à l'angle externe. Il est déjà net chez le nouveau-né, comme une fine rayure. Les sculpteurs le détachent avec précision, ce qui fait paraître la paupière inférieure petite. Assez souvent un sillon accessoire l'accompagne en dessous ou plus rarement en dessus.

Variétés. — Sillon oblique. — Le sillon palpébral présente plusieurs variétés. Il peut être très rapproché du bord libre ou au contraire relativement éloigné, à 1 centimètre au-dessous. Quelquefois il est interrompu, dissocié, formé de deux moitiés, l'une externe, l'autre interne, qui ne se raccordent pas. Ou bien sa partie externe, au lieu de remonter avec le tarse, s'incline fortement en dehors pour aller se terminer à l'extrémité du sillon de l'angle externe, donnant ainsi à la portion tarsale de la paupière l'aspect d'un triangle curviligne à base externe (paupière en coin).

La variété la plus remarquable, et qui m'a paru être plus fréquente

(1) *In* GRÆFE-SŒMISCH, 2e édit.

(2) *Notizen für Anatomie,* in *Beitr. zur Augenheilk.,* 1898.

chez le petit enfant, est celle dans laquelle le sillon palpébral horizontal est remplacé par un *sillon oblique*. Ce sillon part de l'angle interne, se dirige en dehors et en bas et sabre en quelque sorte la paupière inférieure qu'il traverse en biais pour aller se perdre dans le sillon palpébro-génien ou même le franchir. La partie externe de la paupière est alors dépourvue

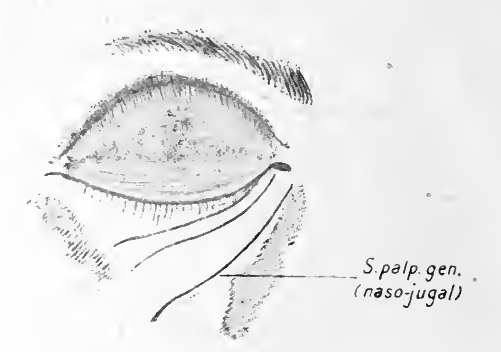


Fig. 7. — Forme oblique du sillon palpébral inférieur.
Le sillon palpébral, ordinairement horizontal, est remplacé par deux sillons obliques

de sillon ou n'en possède qu'un très léger le long du tarse. Le sillon oblique s'exagère dans le rire, qui le borde parfois d'un bourrelet disgracieux. Il paraît dû à une conformation spéciale de l'orbiculaire; au lieu de suivre l'interstice qui sépare les deux portions du muscle palpébral, il répond au bord supérieur du faisceau orbitaire.

Le sillon oblique s'accompagne presque toujours d'un ou deux sillons accessoires situés au-dessous de lui et en dedans, plus rarement en dessus. Ces sillons sont parallèles au sillon principal ou divergent faiblement en arrivant vers la joue (fig. 7). Avec le temps, ils forment tous de véritables rides.

Pli adipeux. — Le sillon palpébral inférieur divise la paupière en deux portions, un peu inégales : une *portion tarsale* ou oculaire (Cruveilhier), rigide et lisse, dont la hauteur un peu supérieure à celle du tarse est de 6 à 7 millimètres en moyenne, s'étend quelquefois à 9 ou 10 millimètres, et diminue avec l'âge par l'éversion du bord ciliaire et par l'empiétement de la portion orbitaire boursouflée; — une *portion orbitaire*, ou membraneuse, molle, plissée et plus large (de 5 à 12 millimètres).

Dans l'âge mûr, ou même dans la jeunesse quand la peau est fine, la portion orbitaire devient saillante et forme un bourrelet, comparable à celui de la paupière supérieure, et qu'on pourrait comme lui appeler pli orbitaire, mais pour lequel le terme de *pli adipeux* me semble plus expres-

sif. On voit alors se dessiner, particulièrement au-dessus du sillon naso-jugal, un renflement de teinte pâle, quelquefois lisse et brillant, mais le plus souvent gaufré et plissé, produit par la bouffissure adipeuse; au début, il fait paraître la paupière *lourde;* plus accusé, il a reçu du public le nom de cloque, en Allemagne de sac à larmes. C'est la graisse profonde,

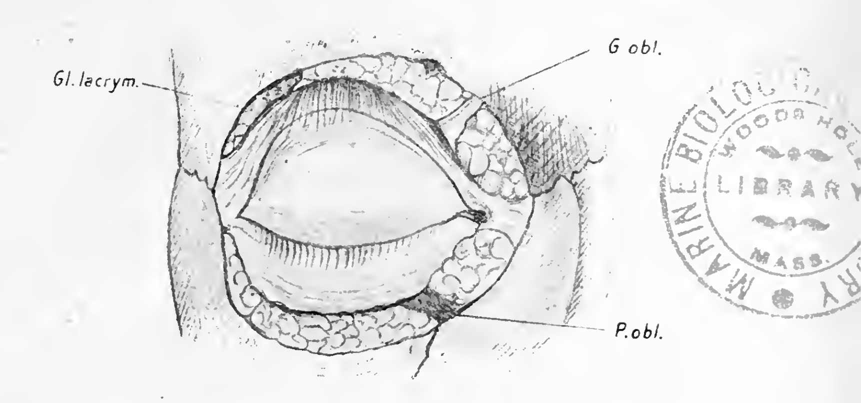


Fig. 8. — Partie périphérique ou palpébrale de la graisse orbitaire.

Œil droit. Le septum orbitaire a été enlevé. La graisse orbitaire, modérément développée, forme un croissant dans la partie profonde de chaque paupière.

la graisse du coussinet de l'orbite, qui sort par les orifices adipeux de la partie inférieure, notamment entre l'aileron interne et le petit oblique, puis entre le petit oblique et son expansion arciforme; elle refoule le mince septum et la partie préseptale de l'orbiculaire et dessine sous la peau ses lobules irréguliers. Ces poches lobulées, sortes de hernies adipeuses, peuvent devenir procidentes et pendre sur la joue.

Rapports du sillon palpébral. — 1° Avec le cul-de-sac conjonctival. Nous avons vu que Sappey admet un rapport fixe entre le sillon palpébral et le cul-de-sac inférieur de la conjonctive. Les coupes sur sujets durcis montrent que ce rapport n'est qu'approximatif et exact seulement dans quelques cas. Le cul-de-sac est ordinairement plus bas (fig. 6). Un rapport plus précis, en haut comme en bas, c'est que les sillons palpébraux répondent à la limite entre la partie plissée et la partie lisse de la conjonctive.

2° Avec l'orbiculaire. Le sillon, quand il est horizontal, suit la ligne qui sépare le faisceau prétarsal du faisceau préseptal de la portion palpébrale. En ce point le muscle est aminci et un ligament cutané rattache la peau au fascia de l'orbiculaire. H. Virchow dit que la portion préseptale recouvre la portion prétarsale, d'où un coude, un surplomb qui déter-

mine le sillon. Ce recouvrement n'est pas perceptible sur les coupes que j'ai examinées; mais on l'observe quelquefois pendant la vie à l'occasion de contractions un peu fortes de l'orbiculaire.

Nature. — Comme le sillon supérieur, le sillon palpébral inférieur est un pli de mouvement. Il représente la charnière qui fait jouer la partie tarsale dure sur la partie orbitaire molle. Ce mouvement se constate dans les occlusions forcées de l'œil, dans le rire et autres expressions; mais il me semble relever surtout de l'ouverture de l'œil. Sans doute, la paupière inférieure ne prend qu'une part bien restreinte à cette ouverture; elle s'abaisse cependant et cet abaissement est assez manifeste quand le regard se porte fortement en bas. Si quelques auteurs ont cru qu'il s'agissait d'un simple déplacement passif par pression du globe sur la conjonctive, la plupart l'attribuent au muscle droit inférieur qui envoie au tarse une expansion palpébrale déjà connue de Tenon (fig. 6). J'ai constaté sur le cadavre que la traction sur cette expansion attire en arrière la portion tarsale et creuse le sillon. Les deux portions tarsale et orbitaire se coudent l'une sur l'autre en faisant un angle ouvert en avant; la paupière s'abaisse de 2 à 3 millimètres.

C'est donc, sous une forme très réduite, ce qui se passe à la paupière supérieure, et dans les deux cas nous avons affaire à un pli de mouvement, perpendiculaire à la direction du muscle.

III. Sillons accessoires des paupières

Sous ce titre on peut ranger des sillons qui sont inconstants et n'apparaissent qu'assez tard. La plupart sont des rides, d'origine musculaire.

Sillon de l'angle externe. — Arlt le décrit ainsi :

Chez les personnes âgées, on voit partir de l'angle palpébral externe un petit sillon cutané qui se dirige vers le point fixe externe (point situé à 15 millimètres en dehors de la commissure). On peut l'appeler le *sillon de l'angle externe* (*aüssere Winkelfurche*). Chez les sujets jeunes, la région située entre la commissure externe et le point fixe paraît plus ou moins nettement déprimée, car le coussinet adipeux fait défaut en avant comme en arrière du muscle; la dépression est alors limitée en haut par le pli de recouvrement de la paupière supérieure (1).

Ce sillon ne se déplace pas dans le rire, car il est tiré tout aussi bien en haut qu'en bas, mais il devient plus profond. Il répond au ligament palpébral externe auquel la peau est adhérente; ce ligament, à son tour,

(1) Arlt, *loc. cit.*

paraît plus enfoncé, chez les sujets dont l'œil est profond. Il est tantôt horizontal, tantôt et plus souvent oblique en bas et en dehors. Limité d'abord à la paupière et long d'un centimètre, il s'étend plus tard sur la tempe et contribue à former la patte d'oie (fig. 3).

Plis de la queue du sourcil. — « Entre le sillon de l'angle externe et la queue du sourcil est un espace intermédiaire occupé par quelques petits plis horizontaux que l'âge multiplie et creuse. » (Merkel et Kallius.) Arlt observe que plus on se rapproche du sillon externe en descendant du sourcil, plus la peau est étroitement appliquée à la portion lacrymale de l'orbiculaire.

Petits plis de la paupière supérieure. — Arlt :

Immédiatement au-dessus de l'extrémité interne du ligament palpébral interne, on remarque une fossette plus ou moins profonde, bien nette surtout quand la fente palpébrale est légèrement fermée; c'est le point où les fibres de l'orbiculaire qui naissent du ligament émergent de la profondeur. En dehors de cette fossette, sur une largeur de 9 à 10 millimètres, la peau chez les sujets qui ont l'œil plat et la peau mince, présente même dans une légère occlusion de petits plis verticaux parce qu'en cette région elle est plus solidement attachée aux fibres musculaires sous-jacentes que dans le reste de leur parcours.

Je ne saurais dire si ces petits plis répondent aux rides génitales de Mantegazza. « Il y a des rides palpébrales, dit ce dernier auteur, que j'appellerai volontiers *génitales.* Elles sont très fines; elles se montrent sur la paupière supérieure et quelquefois sur la paupière inférieure. Elles donnent à l'œil un air de lassitude; on les voit fréquemment chez les libertins, chez les femmes à l'époque de leurs règles, surtout quand la menstruation est désordonnée et douloureuse (1). »

Petits plis de la paupière inférieure. — « La surface de la paupière inférieure, dit Gerdy, présente quelques rides légères qui, de l'angle interne, se portent obliquement en bas et en dehors. » C'est un pinceau de plis et de sillons très fins qui descendent en divergeant et qui, dans les formes jeunes, me paraît être mieux marqué chez les sujets à petits yeux qui clignent constamment. Ces petits plis du grand angle de l'œil seraient plus particulièrement produits, d'après H. Virchow, par des fibres minces, isolées, très superficielles de l'orbiculaire (fibres cutanées de Merkel), qui naissent de la niche située sous le ligament palpébral interne et de là s'irradient dans la peau de la paupière inférieure (2).

---

(1) Mantegazza, *La Physionomie,* 1889, p. 55.
(2) H. Virchow, *Gesichtsmuskulatur* in *Arch. für Anatomie,* 1908.

Localisés d'abord à la région interne, les plis et sillons ne tardent pas à s'étendre à toute la paupière en suivant une direction transversale. « C'est la conséquence du rapprochement répété du sillon de la joue et de ses parties avoisinantes vers la fente palpébrale dans le clignement, le rire, le pleurer. » (Arlt.) Ces sillons concentriques à la fente palpébrale sont coupés à leur tour par des sillons verticaux, ou plus exactement légèrement obliques, les uns en bas et en dehors, les autres en bas et en dedans, et perpendiculaires aux fibres de l'orbiculaire. La combinaison de ces rides, que l'âge ne fait que creuser et multiplier, couvre la paupière d'un réseau de hâchures et de gaufrures qui lui donnent un aspect de plus en plus flétri.

Rides de la patte d'oie. — Ces rides partent de l'angle externe des paupières et s'étalent sur la tempe et la joue. Elles commencent à se montrer vers l'âge de quarante-cinq ans. Elles se composent de sillons et de plis saillants; au début, les sillons seuls sont visibles quand l'œil est au repos; plus tard, les plis eux-mêmes sont permanents. Leur cause est dans la contraction de l'orbiculaire, dont elles croisent la direction, et plus particulièrement de la portion orbitaire ou excentrique de ce muscle, portion épaisse, annulaire, qui entre en jeu, comme auxiliaire de la portion palpébrale, dans l'occlusion forte de l'œil. Aussi sont-elles favorisées par le clignement prononcé qu'on observe dans la myopie, dans le rire (on a dit que c'était les rides des rieurs), dans l'habitude de crier, dans les travaux professionnels qui obligent à viser ou à éviter une grande lumière.

On peut distinguer deux catégories de plis ou rides : celles de l'angle externe et celles de la paupière inférieure (fig. 2 et 3).

1° *Rides radiées de l'angle externe.* — Ce sont celles, au nombre de cinq ou six, qui, par leur divergence en éventail, constituent la patte d'oie proprement dite. L'axe de cet éventail est le sillon de l'angle externe; au-dessus et au-dessous, des lignes courbes s'irradient vers la tempe. Les petits plis que nous avons signalés au-dessous de la queue du sourcil, à l'extrémité externe du pli orbitaire, sont l'amorce d'une petite patte d'oie supérieure, qui apparaît souvent avant les rides inférieures et avec un développement plus accusé.

2° *Rides obliques de la paupière inférieure.* — Ces longs plis qui continuent en dedans les irradiations de la patte d'oie descendent obliquement en bas et en dehors, de la fente palpébrale ou simplement du sillon palpébro-génien sur la pommette. Ils précèdent quelquefois les rides de la patte d'oie ou apparaissent en même temps; mais ordinairement ils ne se montrent que plus tard et caractérisent plutôt la vieillesse. D'abord

limités à la partie externe. ils s'étendent avec le temps sur toute la paupière.

RÉSUMÉ. — Chaque paupière est divisée en portion tarsale et portion orbitaire par un sillon qui suit le bord convexe du tarse, *sillon palpébral supérieur* et *inférieur* (sillon orbito-palpébral de SAPPEY et des classiques). Tous deux sont des plis de mouvement.

Le sillon palpébral supérieur est beaucoup plus profond. Chez la plupart des sujets, la portion orbitaire qui le surmonte forme un bourrelet saillant dans l'ouverture de l'œil, le *pli orbitaire* (*Deckfalte* des auteurs allemands).

La paupière inférieure est séparée de la joue par le sillon *palpébrogénien*, pli de structure. Ce sillon est formé de deux branches indépendantes : une branche interne, constante, profonde, *sillon naso-jugal* de la plupart de nos classiques; une branche externe tardive, inconstante, que l'on peut appeler le sillon *malaire*.

La paupière inférieure présente dans ses sillons palpébral et palpébrogénien de nombreuses variations qui sont le fait soit de l'âge, soit de conformations individuelles, elles-mêmes liées sans doute aux variétés du muscle orbiculaire.

Sa portion orbitaire est très fréquemment, et quelquefois d'une façon précoce, propulsée par la graisse du coussinet adipeux; elle prend la forme d'un bourrelet ou *pli adipeux*.

SUR LE

DÉVELOPPEMENT DE L'ANTRE MASTOÏDIEN

ET DES CELLULES MASTOÏDIENNES

PAR

H. ROUVIÈRE et **Mme H. ROUVIÈRE**

CHEF DES TRAVAUX ANATOMIQUES

TRAVAIL DU LABORATOIRE D'ANATOMIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE
DE MONTPELLIER (Prof. GILIS)

Nous nous proposons de résumer seulement dans ce travail les résultats de nos recherches sur le développement des cellules mastoïdiennes. Nous exposerons dans un prochain mémoire tous les détails intéressants que nous avons pu remarquer, sur le développement et l'anatomie de ces cellules.

Presque tous les travaux qui ont été publiés sur les cavités mastoïdiennes ont été consacrés à l'étude de la configuration et des rapports que ces cavités affectent entre elles et avec les formations osseuses voisines. La littérature est pauvre en ce qui concerne leur développement.

En général, on admet que l'antre mastoïdien commence à se développer vers le quatrième mois de la vie fœtale. D'après SCHWARTZE et EYSELL (1), il mesure, chez le fœtus de cinq mois, 4 millimètres de long sur 3 millimètres de haut et 2 millimètres de profondeur; mais ses parois sont encore lisses. Chez le fœtus de huit mois, les cellules mastoïdiennes commencent à apparaître sur les parois de l'antre. Celui-ci est creusé entre la portion squameuse et la portion pétreuse. Les cellules mastoïdiennes se forment d'abord dans la région postéro-supérieure de l'antre mastoïdien, puis se développent tout autour. Les unes dérivent de l'écaille, les autres du rocher.

De plus, SCHWARTZE et EYSELL décrivent chez l'adulte une cloison qui divise les cellules mastoïdiennes en deux parties, l'une pétreuse, l'autre

(1) SCHWARTZE et EYSELL, *Arch. f. Ohrenh.*, 1873.

squameuse. Cette cloison simple et d'origine squameuse en haut est formée en bas par deux lamelles dont l'une continue la cloison supérieure, tandis que l'autre est d'origine pétreuse. Dans son ensemble, cette cloison intra-mastoïdienne correspond à la scissure pétro-squameuse.

D'après nos recherches, il existe, en effet, parfois, chez l'adulte, une cloison qui sépare dans l'intérieur même de la région mastoïdienne la portion écailleuse et la portion pétreuse. Mais cette cloison a une disposition très variable et, comme nous le montrerons, elle se développe d'une façon un peu différente suivant les sujets.

De plus, il existe aussi, à peu près toujours, sur la face supérieure de l'antre mastoïdien, sur la voûte de l'aditus et de la caisse tympanique, une crête osseuse limitant la portion écailleuse de la portion pétreuse, ainsi que les cellules qui, dans cette région, se sont formées aux dépens de l'une ou de l'autre de ces deux parties du temporal.

Nous montrerons que cette crête résulte de la jonction des deux lamelles, l'une d'origine pétreuse, l'autre d'origine squameuse, qui se réunissent pour former le toit de la caisse du tympan, de l'aditus et de la partie antérieure de l'antre.

A ce sujet nous devons rappeler la description que Millet (1) a donnée du mode suivant lequel s'effectue, au cours du développement, de la naissance à l'âge adulte, l'union de l'écaille et du rocher sur la voûte de la caisse du tympan. Au niveau du rocher, d'après Millet, la table interne de l'écaille s'éloigne de la table externe et se porte à la rencontre d'une lamelle semblable, provenant de la portion pétreuse du temporal.

Celle-ci s'étend sur le prolongement de la table interne et le recouvre partiellement. La table externe continue la direction de l'écaille. La région qui résulte de l'écartement des deux tables, et qui correspond chez le nouveau-né et chez l'enfant à la partie externe de la paroi supérieure de l'antre, « est primitivement occupée par du tissu spongieux. A la naissance ce tissu commence déjà à disparaître et à se résorber. On le trouve creusé de cavités petites, mais distinctes, premières cellules qui apparaissent au voisinage de l'antre ». L'ingénieuse explication que donne Millet des premiers développements de ces cellules ne concorde pas avec les résultats que nous a donnés l'observation des premiers stades du développement.

Nos préparations montrent, en effet, qu'on ne doit pas considérer la portion squameuse de la paroi supérieure de la caisse comme résultant d'un écartement ou d'une séparation des tables externe et interne de l'écaille, mais comme un prolongement de l'écaille elle-même. D'ailleurs, comme nous le montrerons plus loin, les cellules qui chez l'adulte exis-

(1) Millet, *Thèse de Paris,* 1898.

tent normalement sur la voûte tympanique, sont de deux sortes : les unes se forment dans la lamelle écailleuse, les autres dans la lamelle pétreuse de cette voûte.

Il nous paraît indispensable, avant de décrire le développement de l'antre mastoïdien et des cellules mastoïdiennes, de bien établir quelles sont chez l'adulte les limites antérieures de l'aditus ad antrum dont la formation représente le premier stade de l'évolution des cavités mastoïdiennes.

Chez l'adulte, l'aditus, vu par sa face antérieure, a la forme d'un canal prismatique triangulaire présentant une face supérieure, une face externe, une face interne et trois bords dont l'orientation est indiquée par celle des faces.

La face supérieure, horizontale, est presque toujours creusée de cavités ou cellules souvent séparées en deux groupes par une crête antéro-postérieure plus ou moins saillante, légèrement inclinée en bas et en dedans, et qui va en s'atténuant en arrière vers l'antre mastoïdien. La face externe est verticale ou légèrement inclinée en bas et en dedans. La face interne est toujours dirigée obliquement en bas et en dehors. Elle présente souvent une voussure déterminée par la courbure externe du canal semi-circulaire horizontal. Au-dessous de ce canal la paroi interne répond à l'angle que fait la deuxième portion du canal de Fallope avec sa troisième portion (portion verticale). Des trois bords de l'aditus, le bord inférieur seul nous intéresse; il présente du côté de la caisse une petite surface souvent déprimée en fossette, en contact avec l'extrémité de l'apophyse courte ou horizontale de l'enclume.

Nous admettrons comme limite entre la caisse tympanique d'une part, l'aditus et l'antre mastoïdien d'autre part, un plan vertico-transversal tangent à l'extrémité postérieure de l'apophyse horizontale de l'enclume. Ce plan coupe le canal semi-circulaire horizontal à l'union de son segment antérieur avec son segment moyen ou externe; il passe à 2 millimètres environ en avant du coude formé par les deuxième et troisième portions de l'aqueduc de Fallope.

De même que Millet, nous avons remarqué que les coupes faites sur des pièces fraîches donnent sur le plan de section une bouillie qui empêche tout au moins de voir les détails. Aussi, dans notre description, nous ne ferons pas de distinction entre les cavités en relation avec l'oreille moyenne, remplies de tissu muqueux ou de tissu spongieux, et les cavités pneumatiques. Nos coupes ont été faites, les unes, sur pièces sèches, les autres et en plus grand nombre sur pièces fraîches, mais celles-ci ont été ensuite lavées et brossées de manière à mettre à découvert toutes les cavités en rapport avec la surface de section. Nous appel-

lerons donc cellules mastoïdiennes toutes les cavités pneumatiques ou spongieuses en relation avec l'antre mastoïdien et l'aditus; pour la commodité de la description nous étendrons cette désignation aux cellules qui s'ouvrent directement dans la caisse du tympan.

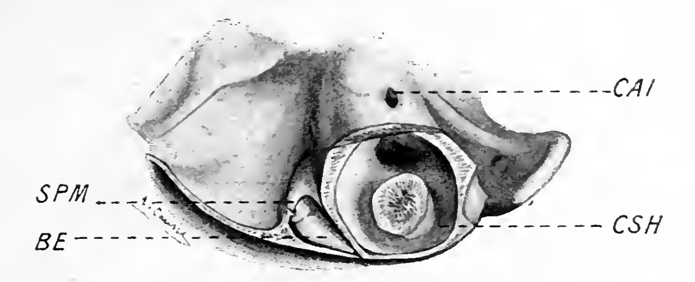


Fig. 1. — Fœtus de 17/25cm (gross. 2/1).

Section transversale intéressant dans toute son étendue le canal semi-circulaire horizontal; le toit de la caisse du tympan a été enlevé en grande partie.
BE, branche horizontale de l'enclume; CSH, canal semi-circulaire horizontal; CAI, orifice du conduit auditif interne; SPM, scissure pétro-squameuse.

Fœtus de 12/20cm et de 13/23cm (fin du quatrième mois). — La caisse du tympan s'étend au-dessus des osselets en un espace rempli de tissu muqueux. Cet espace a la forme d'une pyramide quadrangulaire à base antérieure et dont les faces sont inférieure, supérieure, externe et interne ou antéro-interne.

La face inférieure est formée par la tête du marteau, l'enclume et sa branche horizontale. La paroi supérieure est formée en partie par le rocher, en partie par la portion squameuse du temporal; celle-ci s'étend, en effet, sur la caisse tympanique sous la forme d'une mince lamelle, sur laquelle s'appuie une autre lamelle détachée du bord antéro-externe du rocher. La face externe est constituée par la partie la plus reculée de l'écaille. La paroi antéro-interne est formée par le rocher; la partie postérieure de cette paroi répond à la branche antéro-externe du canal semi-circulaire horizontal, plus bas à la deuxième portion du canal de Fallope. Cette cavité, pyramidale, s'étend en arrière en se rétrécissant jusqu'à la suture pétro-squameuse qui la limite et marque son sommet. Le sommet correspond à l'extrémité postérieure de la branche horizontale de l'enclume, c'est-à-dire à un plan vertico-transversal qui intéresserait le segment antérieur du canal semi-circulaire horizontal. Donc, à ce stade, l'aditus ad antrum n'est pas encore ébauché.

Fœtus de 14/23cm, 14,5/24cm et de 17/25cm (cinquième mois). — L'aditus ad antrum n'est pas encore formé; la cavité tympanique s'arrête

immédiatement en arrière du sommet de l'apophyse horizontale de l'enclume. La paroi supérieure de la caisse est constituée, comme au stade précédent, par les lamelles pétreuse et écailleuse qui chevauchent l'une sur l'autre; à leur point de jonction sur la voûte tympanique, elles font légèrement saillie et constituent l'ébauche d'une crête que nous retrouverons dans tous les autres stades du développement et aussi, le plus souvent, chez l'adulte et que nous désignerons dorénavant, pour la commodité de la description, sous le nom de *crête pétro-squameuse supérieure* (fig. 1).

Fœtus de 17,5cm (du vertex au coccyx), et de 18,5/28cm (fin du cinquième mois). — L'aditus ad antrum est ébauché. La caisse tympanique se prolonge, en effet, en haut, en arrière et en dehors en passant au-dessus et en dehors de la portion moyenne ou externe du canal semi-circulaire horizontal. A ce stade, l'aditus a la forme d'une pyramide triangulaire dont le sommet postéro-supérieur répond à peu près au milieu de la courbure externe du canal semi-circulaire horizontal; la paroi externe est

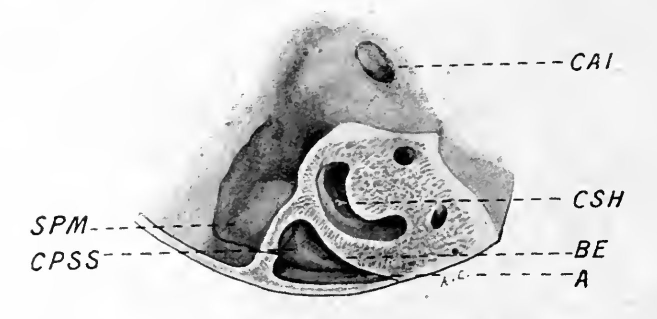


Fig. 2. — Fœtus de 21/32cm (gross. 2/1).

La section a mis à découvert la portion supérieure de la caisse du tympan. La coupe passe au-dessus du canal semi-circulaire horizontal qui a été ensuite partiellement sculpté dans le rocher.

SPM, scissure pétro-squameuse; CPSS, crête pétro-squameuse supérieure; BE, branche horizontale de l'enclume; CSH, canal semi-circulaire horizontal; CAI, orifice du conduit auditif interne; A, aditus ad antrum.

formée par l'écaille; la paroi inférieure et interne répond au rocher qui, dans cette région, est refoulé en dehors par le canal semi-circulaire externe. La paroi supérieure est constituée, mais dans des proportions différentes, par les portions écailleuse et pétreuse du temporal. Sur la face supérieure de la caisse et de l'ébauche de l'aditus on voit, en effet, la crête pétro-squameuse supérieure qui a la même signification qu'aux stades précédemment décrits (14/23cm, 14/24cm, 17/25cm).

Cette crête encore à peine indiquée est oblique en dehors et en arrière; son extrémité postérieure correspond à l'extrémité postérieure de l'aditus; sa direction est telle que sur la paroi supérieure de la partie moyenne de la caisse du tympan, elle se trouve à peu près à égale distance de la paroi interne et de la paroi externe, tandis qu'en arrière, c'est-à-dire sur la paroi supérieure de l'aditus, la portion pétreuse de la voûte est d'autant plus grande, relativement à la portion écailleuse, que l'on se rapproche davantage de l'extrémité postérieure ou sommet de l'aditus ad antrum.

Fœtus de 21/32^{cm} (*sixième mois*). — L'aditus s'est développé en haut et en arrière de telle sorte qu'il répond en bas et en dedans à toute la portion externe du canal semi-circulaire horizontal. Il dépasse même en arrière, cette partie du canal, et ainsi on peut considérer qu'il existe à ce stade une ébauche de l'antre mastoïdien (fig. 2).

Fœtus de 25/37^{cm} (*début du septième mois*). — L'aditus se continue en arrière de la courbure externe du canal semi-circulaire horizontal par une

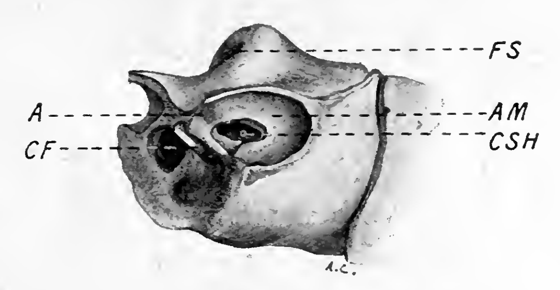


Fig. 3. — Fœtus de 25/37^{cm} (gross. 2/1).

L'écaille du temporal a été enlevée de façon à mettre à découvert la portion pétreuse de l'aditus et de l'antre mastoïdien. La paroi interne de l'aditus a été creusée de façon à mettre à découvert la courbure externe du canal semi-circulaire horizontal.

A, aditus ad antrum; AM, antre mastoïdien; CSH, canal semi-circulaire horizontal; CF, deuxième portion du canal de Fallope; la paroi inférieure et externe de ce canal a été enlevée; FS, fossa subarcuata.

cavité plus spacieuse, l'antre mastoïdien (fig. 3). Celui-ci est plus large et plus haut que l'aditus; sa paroi interne, pétreuse, est concave; la paroi externe, écailleuse, est à peu près plane. Sur la paroi supérieure, on remarque la crête pétro-squameuse supérieure qui, sur la voûte de la caisse du tympan et de l'aditus, est plus large et plus saillante qu'au stade précédent; la lamelle pétreuse présente un épaississement surtout marqué au niveau du point où elle répond au bord interne de la lamelle squameuse.

A ce stade, les parois de l'antre, de l'aditus et de la caisse tympanique ne présentent aucune ébauche de cellules mastoïdiennes.

Fœtus de 29/43^{cm} *(fin du huitième mois).* — Sur ce fœtus, l'antre mastoïdien dépasse en arrière la suture pétro-squameuse. Les cellules mastoïdiennes commencent à apparaître; on aperçoit, en effet, sur la paroi externe de l'antre de petites dépressions creusées dans la région la plus reculée de l'écaille. La crête pétro-squameuse fait fortement saillie sur

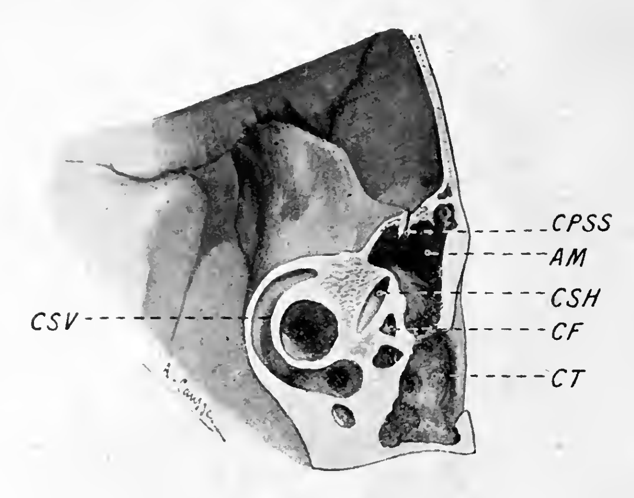


Fig. 4. — Fœtus de 29/43^{cm} (gross. 2/1).
Coupe vertico-transversale du temporal, face postérieure.
AM, antre mastoïdien; CSH, canal semi-circulaire horizontal; CSV, canal semi-circulaire vertical; CF, canal de Fallope; CT, caisse du tympan; CPSS, crête pétro-squameuse supérieure.

la voûte (fig. 4). Elle est constituée par l'adossement du bord interne de la lamelle écailleuse et du rebord externe épaissi de la lamelle pétreuse; celle-ci est déprimée par de petites cavités (futures cellules du toit, d'origine pétreuse), ce qui lui donne, sur certaines coupes, un aspect légèrement incurvé en dedans.

Fœtus de 28/45^{cm} *à 34/49*^{cm} *(fin du huitième mois et neuvième mois).* — Les cellules mastoïdiennes sont nettement développées en dehors sur toute la portion écailleuse du temporal, qui forme la paroi externe de la caisse du tympan, de l'aditus et de l'antre. Elles ont une disposition rayonnée par rapport à l'antre mastoïdien et à l'aditus. Dans cette région la face interne de l'écaille présente l'aspect d'une lame criblée dont les orifices mettent en communication les cellules mastoïdiennes avec

l'oreille moyenne. La paroi supérieure de la caisse présente deux sortes de cellules : les unes sont formées dans l'écaille en dehors de la crête pétro-squameuse supérieure; elles font suite en haut aux cellules creusées dans l'écaille sur la paroi externe de l'oreille moyenne; les autres, à peine ébauchées à ce stade, sont développées dans l'épaississement que présente la lamelle pétreuse sus-tympanique dans la région où elle s'applique sur la lamelle d'origine écailleuse; elles s'ouvrent sur le toit de la caisse du tympan et de son prolongement mastoïdien, en dedans de la crête pétro-squameuse supérieure.

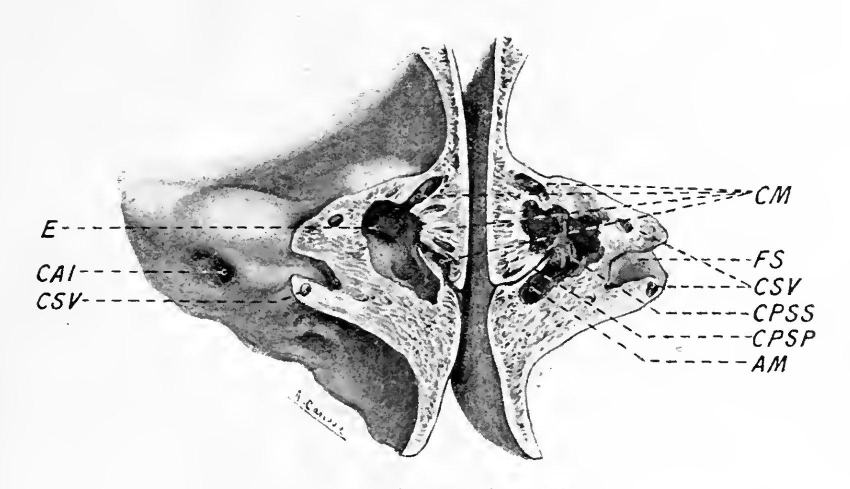


Fig. 5. — Fœtus de 33/51cm (gross. 1,5/1).
Section transversale et horizontale du temporal.

E, enclume et caisse du tympan; AM, antre mastoïdien; CSV, canal semi-circulaire vertical; FS, fossa subarcuata; CAI, conduit auditif interne; CM, cellules mastoïdiennes; CPSS, crête pétro-squameuse supérieure; CPSP, crête pétro-squameuse postérieure.

L'antre mastoïdien s'est développé d'une façon différente suivant les sujets. Chez certains, l'antre s'étend en arrière jusqu'au voisinage de la scissure pétro-squameuse; par suite, il est nettement limité en dedans par le rocher, en dehors par l'écaille, jusqu'à son extrémité postérieure. Chez d'autres, et c'est la disposition que nous avons le plus fréquemment observée, l'antre mastoïdien se prolonge, au delà de la suture pétro-squameuse, dans le rocher; souvent dans ces cas, les deux lèvres pétreuse et écailleuse de la scissure se développent en avant et en dedans jusque dans la cavité antrale en formant une crête qui continue en bas la crête pétro-squameuse supérieure; en raison de sa situation et de sa direction elle peut être appelée crête ou cloison *pétro-squameuse* postérieure; elle sépare la portion postérieure de l'antre mastoïdien, celle qui s'est creusée

dans le rocher, des cellules développées dans la partie la plus reculée de l'écaille.

Nouveau-nés à terme. — Le développement de l'antre et des cellules mastoïdiennes s'est en général accentué. On voit plus nettement la disposition rayonnée des cellules mastoïdiennes. La crête pétro-squameuse supérieure est très marquée; de part et d'autre de cette crête s'ouvrent de nombreuses cellules développées les unes dans la portion pétreuse, les autres dans la portion squameuse du toit de la caisse tympanique et de l'antre mastoïdien. La crête pétro-squameuse postérieure

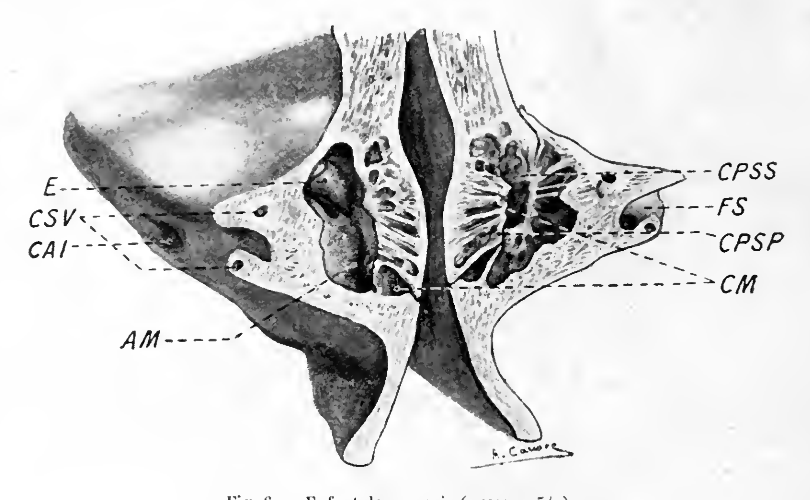


Fig. 6. — Enfant de un mois (gross. 1,5/1).
Section transversale et horizontale du temporal.
E, enclume; AM, antre mastoïdien; CSV, canal semi-circulaire vertical; FS, fossa subarcuata; CAI, conduit auditif interne; CM, cellules mastoïdiennes; CPSS, crête pétro-squameuse supérieure; CPSP, crête pétro-squameuse postérieure.

a un développement variable suivant les sujets : tantôt elle est constituée par les deux lames écailleuse et pétreuse adossées; tantôt elle est presque uniquement formée soit par la lamelle d'origine écailleuse, soit, le plus souvent, par la lamelle d'origine pétreuse; il semble que l'autre lamelle osseuse a été résorbée par le processus d'accroissement soit de l'antre, soit des cellules mastoïdiennes. La figure 5, qui représente une coupe faite sur un sujet de 33/51^{cm}, est particulièrement intéressante. Le trait de scie a enlevé un espace suffisant pour que l'aspect soit différent sur les deux faces de coupe. Sur la face supérieure, la crête pétro-squameuse postérieure est constituée par les deux lames squameuse et pétreuse appliquées l'une contre l'autre; sur la face inférieure, la crête est unique-

ment constituée par la lamelle pétreuse qui sépare la partie la plus reculée de l'antre d'une vaste cellule mastoïdienne creusée dans la partie la plus reculée de l'écaille. Sur un autre sujet les deux lamelles qui forment la crête pétro-squameuse postérieure étaient séparées l'une de l'autre sur une certaine étendue par une petite cellule.

Chez l'enfant. — Nous ne décrirons pas en détail, dans cette brève note, les dispositions que nous avons observées chez des enfants de un mois à trois ans. En général, chez l'enfant, en même temps que l'apophyse mastoïde devient progressivement plus volumineuse, les cavités de la région mastoïdienne s'accroissent en nombre et en volume. La crête pétro-squameuse supérieure fait une saillie notable sur la voûte de l'antre mastoïdien et de l'aditus et s'atténue peu à peu en avant vers la région antérieure de la caisse du tympan (fig. 6). La crête pétro-squameuse postérieure était très nette chez des sujets de deux mois, six mois et deux ans.

Conclusions. — Nous résumerons, sous forme de conclusions, les faits principaux qui se dégagent de l'ensemble de nos recherches :

1° L'aditus ad antrum se forme vers la fin du cinquième mois de la vie fœtale;

2° L'antre mastoïdien commence à se développer vers le milieu ou la fin du sixième mois;

3° Les cellules mastoïdiennes apparaissent chez le fœtus du huitième mois; elles se développent d'abord sur la paroi externe de l'antre mastoïdien, de l'aditus et de la caisse, puis sur la voûte de la caisse du tympan et de son prolongement mastoïdien;

4° L'adossement des deux lamelles osseuses, l'une pétreuse, l'autre écailleuse, qui forment la voûte de la caisse du tympan, de l'aditus et de la plus grande partie de l'antre mastoïdien, détermine la formation d'une crête que nous avons appelée crête pétro-squameuse supérieure; celle-ci s'accuse davantage à mesure que se développent des cellules aussi bien dans la lamelle pétreuse que dans la lamelle écailleuse; ces cellules s'ouvrent les unes en dehors de la crête (cellules écailleuses de la voûte), les autres en dedans (cellules pétreuses de la voûte). La crête pétro-squameuse supérieure existe chez l'adulte dans la grande majorité des cas.

5° Il se forme souvent chez le fœtus, par l'adossement de deux lamelles osseuses l'une pétreuse, l'autre écailleuse, en regard de la suture pétro-squameuse qui siège sur la face externe de la région mastoïdienne, une crête pétro-squameuse postérieure qui prolonge en bas et en arrière la crête pétro-squameuse supérieure. Elle sépare tout d'abord l'antre mastoïdien des cellules mastoïdiennes écailleuses les plus reculées. A la suite

de l'accroissement de la région mastoïdienne et de son envahissement progressif par l'antre mastoïdien et les cellules, elle devient, dans quelques cas assez rares chez l'adulte, une véritable cloison, une sorte de mur mitoyen qui sépare en arrière et en dehors de l'antre les cellules d'origine écailleuse des cellules qui se sont développés dans le rocher. Le plus souvent elle est plus ou moins envahie, résorbée en quelque sorte par les cellules mastoïdiennes voisines; elle devient ainsi une simple travée osseuse qu'il est souvent impossible de distinguer des travées intercellulaires voisines.

LES

ESPACES SOUS-DIAPHRAGMATIQUES

Par G. PIQUAND

CHEF DE CLINIQUE A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

La séreuse qui tapisse la face inférieure du diaphragme divise la région sous-phrénique en deux espaces bien distincts : l'un, sous-péritonéal, compris entre le diaphragme et son revêtement péritonéal dont le sépare une couche plus ou moins abondante du tissu cellulo-adipeux, l'autre, intra-péritonéal, situé au-dessous et en avant du précédent qui le sépare du diaphragme. Ces deux espaces, très différents au point de vue de leurs connexions anatomiques et pathologiques, méritent d'être étudiés séparément.

I — Espace intra-péritonéal

L'espace limité par le péritoine sous-diaphragmatique se voit facilement ; il suffit, après avoir ouvert le ventre d'un sujet, d'abaisser fortement le foie pour apercevoir entre lui et la coupole diaphragmatique une vaste cavité tapissée de péritoine. Cette cavité est divisée en quatre loges distinctes par les ligaments qui unissent le foie au diaphragme. Le ligament coronaire, prolongé de chaque côté par le ligament triangulaire correspondant, divise, en effet, la cavité en deux loges, l'une antéro-supérieure plus large, l'autre postéro-inférieure plus étroite ; la loge antéro-supérieure est à son tour divisée par le ligament falciforme en deux parties, l'une droite, l'autre gauche ; la loge postéro-inférieure est, de même, divisée en deux cavités bien distinctes par une sorte de cloison antéro-postérieure formée, en arrière par la veine cave soulevant le péritoine au-devant de la colonne vertébrale, en avant par les organes du pédicule hépatique, en particulier, par la veine porte soulevant l'épiploon gastro-hépatique au-

devant de l'hiatus de Winslow. Comme nous le verrons plus loin, l'espace sous-péritonéal est également divisé en deux loges, l'une droite et l'autre gauche, de sorte qu'en définitive la région sous-phrénique se trouve divisée en six loges, dont deux sous-péritonéales, l'une droite et l'autre

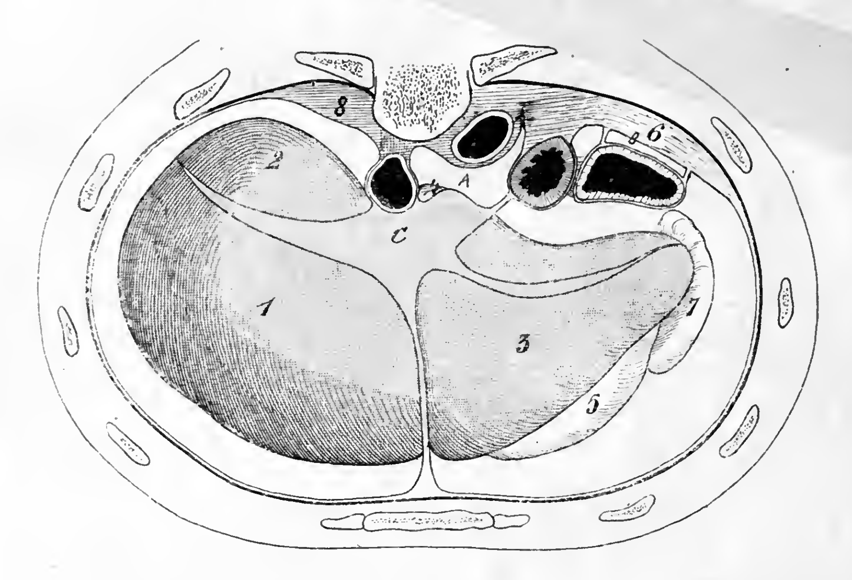


Fig. 1. — Schéma représentant les espaces sous-diaphragmatiques vus d'en haut, après enlèvement du diaphragme.

1, espace sous-diaphragmatique supérieur droit; 2, espace sous-diaphragmatique postérieur droit; 3, espace sous-diaphragmatique supérieur gauche; 4, espace sous-diaphragmatique postérieur gauche; A, loge sous-hépatique gauche; B, loge gastro-phrénique de cet espace; 5, estomac débordant le foie en avant; 6, espace sous-diaphragmatique rétro-péritonéal gauche; 7, rate; 8, espace sous-diaphragmatique rétro-péritonéal droit.

gauche, séparées par le relief de la colonne vertébrale, et quatre loges intra-péritonéales, séparées par l'entrecroisement des ligaments du foie. Ces quatre loges intra-péritonéales peuvent être désignées, d'après leur situation, sous les noms de loges antérieure droite, postérieure droite, antérieure gauche et postérieure gauche.

A) Loge sous-phrénique antérieure droite

Cette loge, encore désignée sous le nom d'espace inter-hépato-diaphragmatique droit, est limitée : en haut par la coupole diaphragmatique tapissée de son revêtement péritonéal, en bas par la face supérieure du

lobe droit du foie, en arrière par le feuillet supérieur du ligament coronaire, à gauche par le ligament falciforme. A droite, la loge communique entre le diaphragme et la face latérale droite du foie, avec la gouttière pariéto-colique, étendue, entre le côlon ascendant et la paroi abdominale latérale, jusqu'à la fosse iliaque droite; cette communication explique facilement qu'une collection d'origine appendiculaire puisse remonter jusque sous le diaphragme en suivant cette voie. En avant la loge inter-hépatique-diaphragmatique communique largement avec la loge sous-hépatique entre le bord inférieur du foie et la paroi abdominale antérieure, elle communique également avec la grande cavité péritonéale dont la sépare incomplètement le côlon transverse. Quand celui-ci est distendu il vient s'appliquer exactement contre la paroi abdominale et sépare à peu près complètement les deux cavités, mais quand le côlon est vide il laisse en avant de lui une large communication. Pour qu'un abcès puisse se collecter dans la loge sous-phrénique droite, sans envahir le reste du péritoine, il est donc nécessaire que des adhérences viennent compléter en avant les parois de cette loge; tantôt les adhérences unissent le bord inférieur du foie à la paroi abdominale antérieure, isolant uniquement la loge inter-hépato-diaphragmatique droite, tantôt elles siègent plus bas, entre le côlon transverse et la paroi abdominale, isolant ainsi toute la loge sous-phrénique droite avec ses deux étages sus et sous-hépatiques qui restent en communication en avant du bord inférieur du foie.

D'après quelques auteurs, notamment Catz et Kendirdjy, la loge inter-hépato-diaphragmatique droite communiquerait également en arrière avec la loge sous-hépatique à travers le ligament coronaire, ce ligament présentant à droite de la veine cave une large perforation qui permet le passage du doigt et sépare sa partie moyenne du ligament triangulaire droit. Une perforation analogue existerait à gauche de la veine cave, permettant ainsi de chaque côté une facile communication entre les cavités sus et sous-hépatiques.

Nous avons recherché cette disposition sur un certain nombre de sujets adultes et nouveau-nés.

Sur les sujets adultes, nous avons trouvé, dans trois cas sur vingt, une communication complète entre les cavités sus et sous-hépatiques à travers le ligament coronaire : dans un cas cette communication n'existait qu'à droite, dans deux elle existait à la fois à droite et à gauche de la veine cave. Ces perforations affectaient la forme d'orifices elliptiques à grand axe traversal et étaient limitées par un contour arrondi et régulier au niveau duquel les deux feuillets supérieur et inférieur du ligament coronaire se réunissaient sans aucune interruption, ni déchirure; ces orifices n'étaient d'ailleurs pas complètement libres mais occupés par une sorte de toile celluleuse qui cédait à la moindre pression du doigt.

Sur les dix-sept autres sujets nous n'avons constaté aucune perforation, mais, presque constamment, le ligament coronaire nous a paru formé de plusieurs parties bien distinctes: la partie moyenne est composée de deux feuillets à direction presque verticale qui s'étendent de chaque côté de la gouttière de la veine cave au diaphragme; au-dessous de cette gouttière les deux feuillets se réunissent pour tapisser la face antérieure de la veine au niveau de l'hiatus de Winslow; au-dessus ils se rapprochent progressivement l'un de l'autre pour se continuer avec les feuillets correspondants du ligament falciforme. Sur ce ligament vertical, véritable méso hépato-cave, vient se terminer de chaque côté un ligament horizontal unissant le bord postérieur du foie au diaphragme; chacun de ces ligaments latéraux se compose de deux parties bien distinctes: une partie externe assez large, le plus souvent épaisse et résistante, surtout du côté gauche, une partie moyenne, beaucoup plus mince, qui unit la précédente au méso hépato-cave et au niveau de laquelle le ligament est souvent réduit à un feuillet séreux, souvent très mince, qui se laisse facilement déchirer; on peut d'ailleurs trouver toutes les transitions entre un ligament relativement solide, formé de deux feuillets bien distincts, jusqu'à la lame celluleuse se déchirant sous le doigt, observée sur nos trois premiers sujets.

L'examen de cadavres de nouveau-nés et de fœtus fournit des résultats notablement différents. Là, en effet, nous ne trouvons plus aucune trace de perforation, et dans toute son étendue le ligament coronaire, extrêmement court, est formé de deux feuillets assez éloignés entre lesquels des adhérences solides unissent intimement le foie au diaphragme.

Ces constatations, en apparence contradictoires, peuvent s'expliquer, croyons-nous, par le développement et la constitution du ligament coronaire; ce que les classiques décrivent sous le nom de ligament coronaire ne constitue pas, en effet, un ligament unique, mais un ensemble complexe formé de divers éléments distincts. La partie moyenne qui engaine la veine cave constitue le méso hépato-cave, c'est-à-dire répond, au point de vue embryologique, à la partie droite de la cloison mésentérique clivée en deux lames par le développement de la cavité hépato-entérique.

De chaque côté de ce méso hépato-cave, la surface du foie répondant au diaphragme sans interposition de péritoine, représente le vestige de la large adhérence du foie au diaphragme primitif; cette adhérence, qui a disparu en haut et en avant au niveau du ligament suspenseur, persiste en arrière, par suite des connexions établies entre le foie et le diaphragme par la portion terminale des veines ombilicales, et aussi parce que le foie, solidement fixé par la veine cave, n'a pas tendance à s'éloigner de la partie postérieure du diaphragme.

Quant aux ligaments triangulaires, ils paraissent représenter des for-

mations spéciales complètement indépendantes du reste du ligament coronaire. En effet, les recherches de Tarozzi ont montré que tout au moins le ligament triangulaire gauche représente le vestige de la capsule d'une portion du lobe gauche du foie, atrophiée au cours du développement, et n'a, en réalité, aucune origine péritonéale.

D'après cela, la formation désignée sous le nom de ligament coronaire est composée, en réalité, de trois portions distinctes : 1° une portion moyenne, méso hépato-cave, unissant au diaphragme les deux bords de la gouttière hépatique de la veine cave, et représentant la lame droite du mésentère dorsal; 2° deux parties latérales, répondant aux extrémités du foie atrophiées au cours du développement. Ces trois ligaments sont séparés par les parties de la face postérieure du foie qui adhère au diaphragme, mais l'étendue de cette zone d'adhérence est extrêmement variable : tantôt elle persiste très large, séparant sur une hauteur de plusieurs centimètres les feuillets péritonéaux qui recouvrent les faces postérieure et supérieure du foie; tantôt, au cours du développement, les adhérences hépato-diaphragmatiques diminuent et se réduisent à une couche de tissu celluleux lâche séparant les deux feuillets péritonéaux; tantôt enfin, la régression est complète, aboutissant à la destruction des adhérences hépato-diaphragmatiques et même à la formation d'orifices séparant le méso hépato-cave des ligaments triangulaires. Ce mode de formation explique l'inconstance de ces orifices et explique surtout qu'on les observe chez l'adulte tandis qu'ils n'existent pas chez le nouveau-né et chez le fœtus.

Quoi qu'il en soit, à l'état normal, la loge inter-hépato-diaphragmatique droite, comme, du reste, les autres loges sous-phréniques, est à peu près virtuelle. Réduite à une simple fente, elle n'acquiert une forme et des dimensions propres que lorsqu'elle est distendue par un épanchement. Aussi, pour étudier sa configuration, est-il nécessaire de la remplir de plâtre liquide qui, en se solidifiant, fournit un moule permettant d'apprécier exactement la forme, les dimensions et les rapports de la cavité distendue.

Nous pouvons ainsi constater que la cavité inter-hépato-diaphragmatique droite représente grossièrement une calotte sphérique, dont la face externe répond au diaphragme et la face interne au foie. En dedans, cette cavité est limitée par une surface régulièrement plane répondant à la face droite du ligament suspenseur. Cette surface mesure en moyenne 3 à 4 centimètres de hauteur, elle n'est pas dirigée directement d'avant en arrière, mais se dirige un peu obliquement en arrière et à droite; son extrémité antérieure est située à droite de la ligne médiane au niveau de la paroi abdominale. En arrière, la cavité hépato-diaphragmatique est limitée par un rebord mousse répondant à la réflexion sur le dia-

phragme du péritoine qui tapisse la face supérieure du foie; ce bord descend en moyenne jusqu'au niveau de la dixième côte. Il est sillonné par une série de replis, limitant entre eux des fossettes, et déterminés par le passage de vaisseaux allant du foie au diaphragme ou réciproquement. En dedans, ce bord présente une large échancrure arrondie qui répond au flanc gauche de la colonne vertébrale. En bas et en avant, la cavité sous-diaphragmatique supérieure droite dépasse le rebord costal et vient se mettre en rapport avec la paroi abdominale antérieure jusqu'au niveau du côlon transverse, elle mesure là sa plus grande hauteur. La partie antérieure du foie se laissant facilement abaisser, tandis que la partie postérieure est solidement fixée par ses adhérences au diaphragme et surtout par la veine cave, il en résulte que la hauteur de la cavité va en diminuant d'avant en arrière. En dehors, la limite de la cavité sus-hépatique droite est marquée par un rebord aminci qui s'insinue entre le diaphragme et le bord correspondant du foie pour se continuer avec la cavité sous-hépatique et qui se dirige très obliquement, de haut en bas et d'arrière en avant, du bord supérieur de la dixième côte jusqu'au-dessous du rebord costal. En haut, lorsque la cavité hépato-diaphragmatique droite est fortement distendue, elle remonte en repoussant le diaphragme jusqu'au bord inférieur de la quatrième côte qu'elle atteint à peu près au niveau de la ligne mamillaire; de ce point culminant, elle descend presque verticalement en avant et à droite, très obliquement en arrière, pour atteindre à sa partie inférieure le niveau de la dixième côte.

B) Espace sous-phrénique postérieur droit

L'espace sous-phrénique postérieur droit représente une loge irrégulière située au-dessous et en arrière du foie et à laquelle on peut considérer six parois. La paroi supérieure fortement inclinée en bas et en avant répond à la face postéro-inférieure du foie, depuis le bord antérieur de l'organe jusqu'à l'insertion du feuillet inférieur du ligament coronaire; sur les moules de la cavité sous-hépatique, cette face présente plusieurs sillons répondant aux crêtes qui séparent les facettes de la face inférieure du lobe droit du foie, notamment on trouve toujours un sillon transversal très net séparant la facette rénale de la facette colique.

La paroi inférieure de la loge sous-hépatique, très irrégulière, est formée dans la plus grande partie de son étendue par la face antérieure du rein droit et de la capsule surrénale. Ces organes font sur les moules de la cavité une dépression arrondie qui regarde presque directement en arrière; au-devant de cette dépression, on en trouve une autre, moins marquée, regardant surtout en bas et qui répond à la première portion du duodénum.

En arrière, la loge sous-hépatique répond à la partie inférieure du diaphragme. Au-dessous du ligament coronaire, normalement elle est réduite à une simple fente, mais, lorsqu'on la distend, le foie est soulevé vers le haut, tandis que le rein est abaissé, en sorte que la partie postérieure de l'espace sous-hépatique peut occuper tout l'espace compris entre la dixième et la douzième côte, même dans les cas de distension lente par une collection purulente on peut voir le pus remonter au-dessus de la dixième côte sans effondrer le ligament coronaire. La hauteur de cette paroi postérieure n'est d'ailleurs pas uniforme, mais plus grande en dehors, sous le ligament triangulaire, qu'en dedans, près de la veine cave.

En dehors, la loge sous-hépatique communique entre le bord du foie et le bord externe du rein, en haut, avec la loge sus-hépatique, en bas, avec le sinus pariéto-colique qui monte de la fosse iliaque; d'ordinaire cette communication est rétrécie par l'existence d'un ligament hépato-rénal.

En dedans la cavité sous-hépatique est limitée, en arrière, par le relief de la veine cave inférieure soulevant la partie inférieure du méso hépato-cave, en avant par le bord droit de l'épiploon gastro-hépatique, et, entre les deux, par l'hiatus de Winslow par lequel elle communique avec l'arrière-cavité des épiploons; au-devant de l'épiploon gastro-hépatique, la loge sous-hépatique se prolonge, jusqu'à l'espace sous-phrénique antérieur gauche, par une sorte de gouttière située entre le foie en haut, l'estomac et le duodénum en arrière, le côlon transverse et son méso en bas. L'existence de cette communication explique qu'un abcès sous-phrénique gauche puisse envahir secondairement la bourse sous-hépatique, elle explique aussi que, dans certains cas, une perforation de la face antérieure de l'estomac puisse donner lieu à un abcès de la loge sous-hépatique. Parfois la communication est complètement libre. Plus souvent (six cas sur dix) l'épiploon gastro-duodénal se prolonge en un feuillet étendu de la vésicule biliaire au duodénum et au côlon transverse (ligament cystico-duodéno-épiploïque); lorsqu'il est bien développé ce feuillet sépare à peu près complètement les loges sous-hépatique et sous-phrénique gauche supérieure. En même temps que le ligament cystico-duodéno-épiploïque, on trouve ordinairement un autre feuillet étendu du bord droit du méso hépato-cave à la face antérieure du rein droit et à la capsule surénale (ligament hépato-rénal antérieur). Ces deux ligaments (cystico-duodéno-épiploïque et hépato-rénal antérieur) cloisonnent la bourse sous-hépatique et limitent à sa partie interne une cavité en forme d'entonnoir aboutissant à l'hiatus de Winslow, et qui constitue le véritable vestibule de l'arrière-cavité des épiploons.

En avant, la loge sous-hépatique communique avec la grande cavité

péritonéale entre le côlon transverse et le bord antérieur du foie. Cette communication, très rétrécie lorsque le ligament cystico-duodéno-épiploïque est bien développé, devient large lorsque ce ligament n'existe pas et que le côlon transverse se laisse aisément abaisser; aussi, pour qu'un abcès puisse se collecter, il faut que des adhérences viennent fermer à ce niveau la loge sous-hépatique : tantôt ces adhérences unissent le côlon au bord antérieur ou à la face inférieure du foie, tantôt elles l'unissent à la paroi abdominale antérieure. Dans le premier cas, l'abcès complètement limité à la loge sous-diaphragmatique postérieure droite se développe en arrière, vers la région lombaire, en repoussant le foie en haut et surtout en avant; dans le deuxième cas, le pus envahit d'ordinaire les deux loges sus et sous-hépatiques droites et vient soulever la paroi abdominale au-dessous du diaphragme.

C) Espace sous-phrénique gauche et antérieur

L'espace sous-phrénique gauche et antérieur constitue une loge irrégulière située au-dessous du diaphragme, à gauche du ligament suspenseur du foie.

En haut, cette loge répond dans toute son étendue au diaphragme et remonte, en arrière jusqu'à la hauteur de la septième, en avant jusqu'à la hauteur de la quatrième côte; elle est, par conséquent, un peu moins élevée que la loge inter-hépato-diaphragmatique droite.

En bas, le plancher de la loge sous-phrénique gauche, très irrégulier, est formé d'abord par la face supérieure du lobe gauche du foie qui regarde presque directement en haut et marque sur les moulages de la cavité une forte empreinte presque triangulaire plus étendue en arrière qu'en avant. En dehors et au-dessous du foie le plancher de la loge sous-phrénique gauche est formé par la face antérieure de l'estomac qui regarde, au contraire, presque directement en avant et s'enroule en quelque sorte par sa petite courbure autour du lobe gauche du foie dont la sépare un sillon plus ou moins marqué; en dehors de l'estomac l'espace sous-phrénique répond au bord supérieur de la rate. Sur les moules, l'ensemble de ce plancher de la loge sous-phrénique gauche constitue une surface très irrégulière dont la partie postérieure regarde surtout en haut, et la partie antérieure surtout en avant; cette surface présente trois dépressions, l'une à la partie moyenne, peu marquée, affectant la forme d'un large croissant, répond à l'estomac, les deux autres, beaucoup plus nettes, répondent en arrière et en dedans au foie, en dehors à la rate, dont le bord supérieur marque une empreinte presque tranchante dirigée d'arrière en avant.

En arrière, la loge sous-phrénique gauche répond d'abord au ligament coronaire dont les deux feuillets, adossés l'un à l'autre, la séparent du diverticule sous-hépatique de l'arrière-cavité des épiploons. Comme nous l'avons vu plus haut, il y a parfois à ce niveau une perforation située immédiatement à gauche du méso hépato-cave et faisant communiquer les cavités sus-et sous-hépatiques gauches. Plus loin, la loge répond au ligament triangulaire, puis, au delà de l'extrémité du lobe gauche du foie, au flanc gauche de l'œsophage et au ligament œsophago-phrénique. Enfin elle s'enfonce légèrement sous la grosse tubérosité de l'estomac jusqu'au ligament gastro-phrénique, dont les feuillets, plus ou moins écartés, la séparent du diverticule rétro-stomacal de l'arrière-cavité des épiploons. Cette limite postérieure de la loge constitue une ligne assez irrégulière, légèrement oblique en haut et à gauche, qui croise obliquement la neuvième vertèbre dorsale puis le huitième espace intercostal.

En dedans, la loge sous-phrénique gauche, débordant la ligne médiane, répond au ligament suspenseur.

En dehors elle se continue avec une autre loge plus petite, limitée : en haut et à gauche par le diaphragme; en dedans par l'extrémité du lobe gauche du foie, la grosse tubérosité de l'estomac et la partie inférieure du ligament gastro-phrénique; en bas, par le rein, l'extrémité gauche du côlon transverse et le ligament phrénico-colique. Cette loge, qui entoure presque complètement la rate, peut être le siège d'abcès sans que le reste de l'espace sous-phrénique gauche soit envahi.

En avant, la loge sous-phrénique gauche se prolonge au-dessous du rebord costal et est limitée par le côlon transverse et son mésocôlon : entre le côlon et la paroi abdominale, elle communique avec la grande cavité péritonéale, plus ou moins largement, suivant l'état de distension du côlon et les adhérences qui peuvent se former. En avant et à droite, entre le mésocôlon et le bord libre du ligament falciforme, elle communique, avec l'espace sous-phrénique droit en dehors de l'angle splénique du côlon; elle communique avec le sinus pariéto-colique qui remonte depuis la fosse iliaque gauche, entre la paroi abdominale et la face externe du côlon descendant; mais cette dernière communication est le plus souvent fermée en grande partie par la présence du ligament phrénico-colique gauche (sustentaculum lienis).

D) Espace sous-phrénique gauche et postérieur

L'espace sous-phrénique gauche et postérieur répond à la partie supérieure de l'arrière-cavité des épiploons qui envoie sous la partie postérieure du diaphragme deux diverticules, l'un entre le foie et le diaphragme, l'autre à gauche entre le diaphragme et l'estomac.

Pour bien se rendre compte de la disposition de ces diverticules, deux préparations sont nécessaires :

1° Le ventre du sujet étant largement ouvert, on incise l'épiploon gastro-colique presque au ras du bord inférieur gauche de l'estomac et on relève celui-ci en le fixant au rebord costal, tandis qu'on attire vers le bas le côlon transverse : on a alors sous les yeux la partie principale de l'arrière-cavité des épiploons, on voit aisément les orifices qui conduisent à droite et à gauche dans les diverticules sous-diaphragmatiques de cette cavité, et on peut introduire le doigt dans chacun de ces diverticules pour en apprécier la disposition;

2° Après avoir terminé cette exploration, on sectionne l'estomac près du cardia et près du pylore, puis on enlève l'estomac et le foie en sectionnant les ligaments, qui unissent ces organes au diaphragme, le plus loin possible de leur insertion phrénique; tendant ensuite la partie de ces ligaments qui reste adhérente au diaphragme, on peut se rendre un compte exact de la disposition et des rapports des diverticules sous-phréniques.

Le diverticule droit est improprement désigné par la plupart des auteurs sous le nom de vestibule de l'arrière-cavité des épiploons, ce nom devant être réservé, croyons-nous, à la partie de l'espace sous-phrénique postérieur droit qui précède immédiatement l'hiatus de Winslow; aussi, en raison de sa situation, nous préférons l'appeler loge ou bourse sous-hépatique gauche. Cette loge s'ouvre dans la partie principale de la cavité des épiploons par un large orifice (foramen bursarum omentalium) bien visible lorsque l'estomac a été relevé après section de l'épiploon gastro-colique : cet orifice, de forme irrégulièrement ovalaire ou semi-circulaire, présente des dimensions très variables; le plus souvent, il permet facilement le passage du pouce. Il est limité à droite et à gauche par deux replis péritonéaux, faux de la coronaire et faux de l'hépatique, en avant par la face postérieure du canal pylorique entre les deux ligaments précédents, en arrière par la paroi abdominale postérieure au-dessus du pancréas, entre l'origine de la coronaire gastrique et la bifurcation du tronc cœliaque.

Des deux ligaments qui limitent le foramen bursarum, la faux de l'hépatique ou ligament pancréatico-duonénal est de beaucoup le moins développé; il affecte la forme d'un triangle, dont la base répond à la paroi abdominale postérieure depuis la bifurcation du tronc cœliaque jusqu'au côté gauche de la veine cave; son sommet vient se perdre sur la face postérieure du duodénum à gauche de la veine porte, à 2 ou 3 centimètres à droite du pylore; son bord droit oblique en arrière et à droite, se continue avec le bord inférieur de l'hiatus de Winslow, dont il est séparé par une dépression presque toujours bien marquée; son bord gauche, libre, se porte obliquement d'arrière en avant et de gauche à droite de la bifurcation du tronc cœliaque à la face postérieure du duodénum.

La faux de la coronaire, toujours beaucoup plus développée, nous a paru présenter habituellement une disposition assez différente de celle indiquée par la plupart des auteurs. De forme triangulaire, elle s'insère sur la paroi abdominale postérieure suivant une ligne oblique, en haut et à droite, qui longe la portion ascendante de l'artère coronaire : souvent elle se prolonge en bas, au-dessous de l'origine de la coronaire, jusque

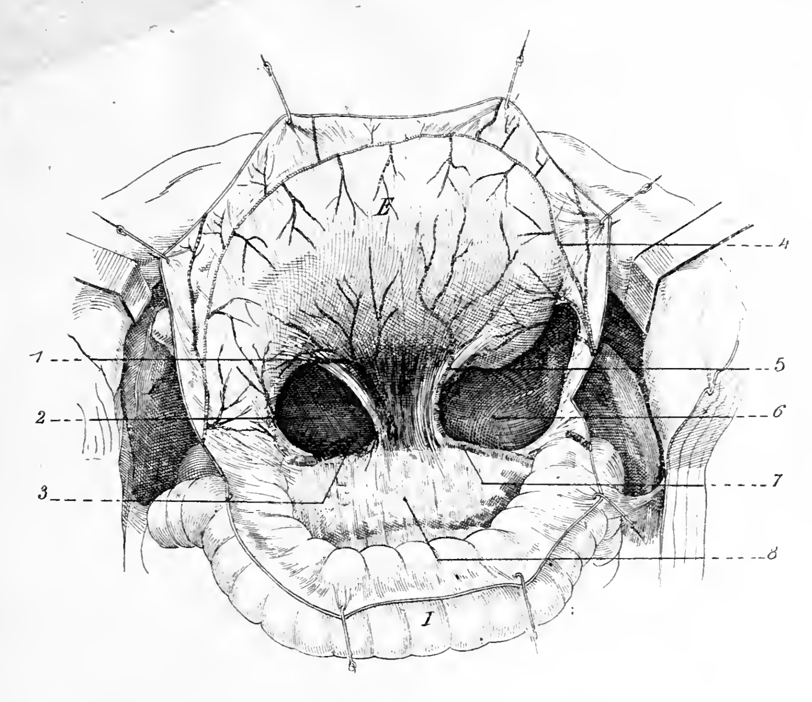


Fig. 2.

1, artère coronaire gastrique ; 2, foramen bursarum omentalium ; 3, artère hépatique ; 4, artère gastro-épiploïque gauche ; 5, artère gastrique postérieure ; 7, artère splénique ; 8, pancréas.
E, estomac ; F, foie ; R, rate ; L, diverticule prévertébral étendu entre la faux de la coronaire et le ligament gastrique postérieur.

sur la face antérieure du pancréas ; en avant, le bord antérieur du ligament s'insère sur le bord droit de l'œsophage, puis sur la portion verticale de la petite courbure de l'estomac : au point où cette courbure change de direction, il continue son trajet obliquement descendant et vient se terminer sur la face postérieure du pylore, à 3 ou 4 centimètres au-dessous de la petite courbure. La base du ligament semi-lunaire flotte librement entre le pancréas et la face postérieure de l'estomac. Ainsi constituée, la faux de la forme constitue une cloison presque verticale, un peu oblique cependant en bas et à droite, en sorte que sa face droite

regarde un peu en haut et sa face gauche un peu en bas. La face droite et supérieure est d'ordinaire très régulière et lisse, tandis que la face gauche présente de nombreux replis déterminés par les branches que l'artère coronaire envoie à la face postérieure de l'estomac.

La bourse sous-hépatique gauche, dans laquelle on pénètre par l'orifice que nous venons de décrire, est limitée en avant par le lobe de Spiegel et par l'épiploon gastro-hépatique : le lobe de Spiegel présente d'abord sa face postérieure verticalement descendante puis sa face inférieure moins étendue, presque horizontale; l'épiploon gastro-hépatique appartient à la loge par sa pars flaccida tout entière et par la partie supéro-interne du ligament hépato-duodénal. Sa direction est très variable : lorsque l'estomac est abaissé il descend verticalement, continuant la direction de la portion verticale du lobe de Spiegel; lorsque l'estomac est en position normale il se porte presque horizontalement en arrière, formant une mince cloison sur laquelle repose la face inférieure du lobe de Spiegel.

En arrière, la loge sous-hépatique gauche répond à la région cœliaque. Celle-ci, limitée à droite par le relief de l'œsophage, présente, à sa partie moyenne, une profonde dépresssion verticale comblée par l'aorte et le pilier droit du diaphragme avec l'origine du tronc cœliaque et des diaphragmatiques inférieures, de nombreux lymphatiques, de nombreux nerfs, branches du pneumogastrique droit, des phréniques et des splanchniques; le tout, noyé dans un tissu celluleux très serré, est recouvert par le péritoine qui forme le fond de la bourse sous-hépatique; en bas, il descend jusqu'à une ligne oblique, en bas et à droite, répondant aux portions pariétales de la coronaire gastrique puis de l'hépatique et là se continue avec le feuillet supérieur des ligaments qui limitent le foramen bursarum; en haut, il remonte jusqu'à la partie supérieure du lobe de Spiegel et là se réfléchit pour se continuer avec le péritoine qui tapisse la face postérieure de ce lobe.

A gauche, la paroi de la loge sous-hépatique gauche est formée de deux parties distinctes : une partie antérieure est formée par la pars condensa de l'épiploon gastro-hépatique, tendue très obliquement du sillon du canal d'Arantius au bord droit de l'œsophage, et à la partie verticale de la petite courbure. Cette pars condensa constitue ainsi une cloison qui, dirigée presque directement d'avant en arrière en haut, devient fortement oblique, à gauche et en arrière, au niveau de son insertion inférieure. En arrière de la pars condensa, la loge sous-hépatique gauche est limitée par une cloison séreuse, tendue obliquement de gauche à droite et d'avant en arrière, du bord de l'œsophage et du cardia à la face antérieure de l'aorte; cette cloison étant formée en bas par la partie supérieure de la faux de la coronaire, en haut par le ligament œsophago-phrénique

droit. Celui-ci affecte la forme d'un triangle : son bord antérieur et gauche se fixe sur le bord droit de l'œsophage en se continuant avec le feuillet postérieur de la pars condensa de l'épiploon gastro-hépatique; son bord postérieur se continue avec le péritoine qui tapisse le fond de la bourse sous-hépatique gauche, son sommet avec le feuillet inférieur du ligament coronaire; sa base, dirigée en bas, se continue avec la faux de la coronaire au point où cette artère change de direction pour se porter vers la petite courbure de l'estomac.

A droite, la loge répond au flanc gauche de la veine cave puis à l'hiatus de Winslow, par lequel elle communique avec l'espace sous-phrénique postérieur droit, enfin, au relief formé à la face postérieure du ligament hépato-duodénal par le flanc gauche de la veine porte.

En haut, la loge est limitée par le péritoine se réfléchissant de la partie supérieure du lobe de Spiegel sur le diaphragme pour former le feuillet inférieur du ligament coronaire entre l'œsophage et la veine cave. A ce niveau les deux feuillets du ligament coronaire sont au contact l'un de l'autre, formant une mince barrière séreuse qui, seule, sépare la bourse sous-hépatique de l'espace sous-phrénique gauche supérieur, de sorte que si on introduit l'index droit dans la bourse sous-hépatique, et qu'en même temps on aille avec l'index gauche par-dessus le foie déprimer le ligament coronaire à gauche de la veine cave, les deux doigts arrivent presque au contact l'un de l'autre. Il peut même y avoir à ce niveau une perforation faisant communiquer directement les deux espaces sous-phréniques gauches. La hauteur à laquelle se réfléchit le péritoine pour limiter ainsi le fond de la bourse sous-hépatique gauche varie suivant les sujets; en général, elle répond à la neuvième côte ou au huitième espace intercostal.

En bas, enfin, la loge sous-hépatique gauche, comme nous l'avons vu, répond à la faux de la coronaire et à la faux de l'hépatique qui la séparent de la partie principale de la cavité des épiploons avec laquelle elle communique largement par le foramen bursarum omentalium.

Le diverticule que l'arrière-cavité des épiploons envoie sous la partie gauche et postérieure du diaphragme mérite, en raison de ses rapports, le nom de loge ou de bourse gastro-phrénique : il constitue un cul-de-sac large et profond situé le long du flanc gauche de la colonne vertébrale, entre l'estomac et le diaphragme. Cette loge communique avec la partie principale de la cavité des épiploons par un large orifice allongé dans le sens transversal, bien visible lorsque l'estomac a été récliné en haut après section du ligament gastro-colique (fig. 2).

Cet orifice est limité : en avant par la face postérieure de l'estomac, à gauche par la partie supérieure des ligaments gastro et pancréatico-spléniques, en arrière par le bord supérieur du pancréas, à droite par

un repli péritonéal que nous désignons sous le nom de ligament gastrique postérieur. Ce ligament est déterminé par la présence d'une artère presque toujours assez volumineuse que la splénique envoie à la face postérieure de l'estomac. De forme triangulaire on peut lui considérer trois bords et deux faces : le bord postérieur s'insère en arrière, sur le bord supérieur

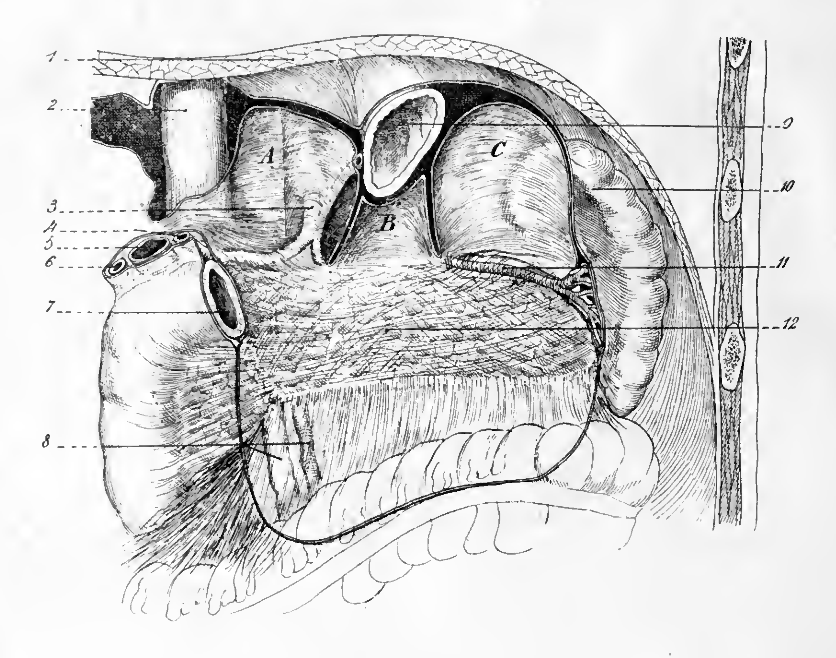


Fig. 3.

1, diaphragme ; 2, veine cave ; 3, tronc cœliaque ; 4, artère hépatique ; 5, veine porte ; 6, canal cholédoque ; 7, duodénum ; 8, vaisseaux mésentériques supérieurs ; 9, estomac coupé près du cardia ; 10, rate ; 11, artère splénique ; 12, pancréas.
A, loge sous-hépatique gauche ; B, diverticule prévertébral limité par les insertions de la faux de la coronaire et du ligament gastrique postérieur ; C, espace gastro-splénique.

Sur ce sujet, par suite d'accolement secondaire très étendu, presque toute la tête du pancréas se trouve en dehors de la cavité des épiploons.

du pancréas, et, au-dessus, sur le pilier gauche du diaphragme ; à son niveau les deux feuillets qui constituent le ligament gastrique postérieur s'écartent l'un de l'autre à mesure qu'on remonte plus haut, de sorte que leur insertion est séparée par un triangle à base supérieure. Le bord antérieur du ligament oblique, en bas et à gauche, se fixe sur la face postérieure de l'estomac. Sa base, très fortement concave, flotte librement et se porte d'arrière en avant et de droite à gauche, sa corne postérieure se perdant sur le pancréas au point où l'artère splénique croise le bord supérieur

de la glande, sa corne antérieure se portant plus ou moins loin en bas et à gauche sur la face postérieure de l'estomac.

Des deux faces du ligament, l'une, légèrement convexe, regarde à droite et un peu en bas : elle répond à un cul-de-sac séreux qui la sépare de la faux de la coronaire; l'autre face, légèrement concave, regarde à gauche et un peu en haut, et répond à la bourse gastro-phrénique.

En regard de ce ligament on trouve presque toujours, à la partie supérieure du méso gastro-phrénique, un autre repli séreux beaucoup moins marqué et déterminé par la présence d'une artère qui va de la branche supérieure de la splénique à la grosse tubérosité de l'estomac; ce repli, qui décrit une courbe à concavité droite, rétrécit plus ou moins fortement l'orifice d'entrée de la loge gastro-phrénique. De même, au niveau de l'épiploon pancréatico-splénique, on peut trouver un repli saillant déterminé par le passage d'anastomoses entre les artères diaphragmatique et splénique. Ce repli, habituellement peu développé, peut, dans quelques cas, être assez marqué pour cloisonner la partie inférieure de la loge gastro-phrénique. Cette loge répond : en avant, à la face postérieure de la grosse tubérosité de l'estomac depuis une ligne horizontale passant par le bord inférieur du ligament gastrique postérieur jusqu'à l'insertion du ligament phrénico-gastrique. En arrière, elle répond au bord supérieur du pancréas, à la partie supérieure du rein gauche, à la capsule surrénale et à la partie postérieure du diaphragme, le tout étant séparé du péritoine pariétal par un fascia fibreux représentant l'accolement du péritoine pariétal primitif avec le feuillet gauche du mésogastre postérieur. Le péritoine qui recouvre ce fascia d'accollement se continue, en bas avec le péritoine qui tapisse la face antérieure du pancréas, à gauche avec le feuillet correspondant au ligament gastrique postérieur, en haut et à droite avec le feuillet inférieur du ligament gastro-phrénique. A gauche, la loge répond d'abord à la face interne de la rate et au cul-de-sac formé par la partie toute supérieure des ligaments gastro et pancréatico-splénique. Au-dessus du hile de la rate le feuillet postérieur de l'épiploon gastro-splénique et le feuillet antérieur de l'épiploon pancréatico-splénique se réunissent pour former le feuillet inférieur du ligament gastro-phrénique. Le feuillet antérieur de l'épiploon gastro-splénique et le feuillet postérieur du ligament pancréatico-splénique se réunissent de même pour former le feuillet supérieur du ligament gastro-phrénique. Ainsi constitué, ce ligament présente un trajet assez variable : tantôt il remonte jusqu'au sommet de la rate en lui adhérant et constitue le ligament suspenseur de la rate, tantôt, et plus souvent, il abandonne la rate au-dessus du hile et se porte de l'estomac au diaphragme, depuis la rate jusqu'au cardia, en décrivant une courbe à concavité dirigée à droite et en bas. Ses deux feuillets, d'abord accolés, s'écartent progressivement à mesure qu'ils se rapprochent du

cardia, laissant une partie plus ou moins importante de la face postérieure de l'estomac dépourvue de péritoine : arrivé près du cardia, le feuillet supérieur se continue avec le ligament œsophago-phrénique gauche, le feuillet inférieur avec la partie gauche du ligament gastrique postérieur. La largeur de ce ligament gastro-phrénique est très variable suivant les sujets, entraînant des variations considérables dans la mobilité de la grosse tubérosité de l'estomac. En général, le ligament est d'autant plus large que ses deux feuillets sont plus rapprochés ; constamment d'ailleurs sa largeur va en diminuant de gauche à droite, en sorte qu'au-dessus du hile et de la rate le ligament est large, mesurant en moyenne deux travers du doigt, surtout quand il n'y a pas eu accolement du ligament pancréatico-splénique, tandis que dans le voisinage du cardia la largeur du ligament gastro-phrénique devient presque nulle : on peut donc dire que la largeur du ligament gastro-phrénique est en raison inverse de l'espace qui sépare ses deux feuillets.

A droite, la loge gastro-phrénique se trouve ainsi limitée par le feuillet gauche du ligament gastrique postérieur se continuant en arrière avec le péritoine pariétal, en avant avec le péritoine qui tapisse la face postérieure de l'estomac ; en haut, la loge est séparée de l'espace sous-phrénique gauche antérieur par les feuillets du ligament gastro-phrénique. L'étendue de l'espace qui sépare les deux feuillets de ce ligament est très variable. Chez les jeunes sujets, il est presque nul, en sorte que les deux feuillets accolés constituent, entre la loge gastro-phrénique et l'espace sous-phrénique gauche, une mince barrière séreuse que franchit aisément une collection purulente. Chez les sujets âgés, par suite d'accolement secondaire, il y a d'ordinaire entre les deux feuillets un espace triangulaire dont la base, dirigée vers le cardia, mesure de 2 à 5 centimètres.

La profondeur de la loge gastro-phrénique dépend naturellement de l'étendue de cet espace interligamentaire : lorsque cet espace est nul et que les deux feuillets du ligament gastro-phrénique sont accolés, la loge gastro-phrénique remonte sous la face postérieure du diaphragme presque aussi haut que la tubérosité de l'estomac, c'est-à-dire jusqu'au niveau de la huitième côte ; lorsque, par suite d'accolement, l'insertion du feuillet inférieur du ligament gastro-phrénique s'est abaissée, la profondeur de la loge gastro-phrénique diminue d'autant, et souvent elle ne dépasse pas le niveau de la neuvième côte.

II — Espace sous-péritonéal

L'espace sous-péritonéal répond au tissu cellulo-graisseux qui sépare le péritoine de la face inférieure du diaphragme : chez le nouveau-né et

surtout chez le fœtus, ce tissu est abondant sur toute l'étendue de la face inférieure du diaphragme et permet aisément le décollement du péritoine. Chez l'adulte, le tissu cellulo-graisseux est très abondant au niveau de la partie postérieure et inférieure du diaphragme dont il sépare le péritoine en formant une vaste loge; au-dessus du ligament coronaire le tissu cellulo-graisseux diminue très rapidement, en sorte que le péritoine finit par adhérer intimement à la partie antérieure du diaphragme; le péritoine sous-diaphragmatique peut ainsi être divisé en deux zones : une zone postérieure séparée du diaphragme par une couche épaisse de tissu cellulo-graisseux et recouvrant l'espace sous-péritonéal, une zone antérieure où le péritoine répond directement au diaphragme presque sans interposition de tissu celluleux et lui adhère intimement, au moins chez l'adulte; la limite de ces deux zones, forcément assez vague, répond à peu près à une ligne légèrement courbe à concavité antérieure passant au-devant des orifices de la veine cave et de l'œsophage. Cette disposition explique pourquoi les abcès sous-phrénique, rétro-péritonéaux sont presque toujours localisés à la partie postérieure de la coupole du diaphragme, et ne viennent que dans des cas tout à fait exceptionnels se développer jusqu'à la paroi abdominale antérieure.

Le relief de la colonne vertébrale, et au-devant d'elle l'aorte, la veine cave et l'œsophage divisent le tissu sous-péritonéal en deux loges, l'une droite, l'autre gauche, dans chacune desquelles peuvent se développer des abcès. Ces deux loges mal isolées en avant, là où le péritoine répond directement au diaphragme, sont au contraire complètement séparées en arrière, là où le tissu sous-diaphragmatique est abondant, et où se collectent d'ordinaire les abcès; aussi, il est exceptionnel de voir un abcès sous-péritonéal s'étendre sous toute l'étendue de la coupole diaphragmatique. Dans les cas, extrêmement rares, où cette disposition existe, la collection affecte la forme d'un fer à cheval à concavité postérieure et est, en réalité, formée de deux abcès qui communiquent en avant de l'œsophage et de la veine cave, mais sont séparés en arrière de ces organes.

Entre les deux espaces sous-péritonéaux droit et gauche, se trouve une troisième loge, à peu près médiane, située entre les saillies formées à droite par la veine cave, à gauche par l'œsophage et répondant au tissu cellulo-graisseux qui entoure la première portion de l'aorte abdominale; cette loge péri-aortique communique largement en haut avec le tissu celluleux du médiastin postérieur entre les piliers du diaphragme, en bas elle se prolonge le long de l'aorte et de ses branches; sur les côtés, elle est à peu près complètement isolée de l'espace sous-péritonéal droit par des adhérences serrées répondant au méso hépato-cave, au contraire elle communique largement avec l'espace sous-péritonéal gauche dont elle constitue en quelque sorte un prolongement.

A — Espace sous-péritonéal droit

L'espace sous-phrénique rétro-péritonéal droit répond à l'amas de tissu cellulo-graisseux situé au-devant de la partie inférieure du diaphragme, en arrière du péritoine pariétal et de la face postérieure du foie, à droite de la colonne lombaire. Vu sur une coupe horizontale, cet espace affecte la forme d'un triangle dont la base répond au flanc droit de la colonne lombo-dorsale, le bord postérieur au diaphragme, le bord antérieur au péritoine pariétal et dont le sommet, situé plus ou moins loin en avant et à droite, répond au point où le péritoine s'applique directement contre le diaphragme sans interposition de tissu cellulo-graisseux. En dehors, la limite de l'espace est forcément très vague; en dedans, au contraire, elle est bien marquée d'abord par le relief de la colonne vertébrale et, au-devant, par la veine cave; celle-ci, d'une part, adhère intimement au foie et, d'autre part, est unie au diaphragme par de nombreux faisceaux qui se détachent du pilier droit du diaphragme pour venir se terminer, après un trajet de 1 à 2 centimètres de long, sur les parois latérale et postérieure de la veine cave qu'elles fixent solidement au diaphragme, en sorte qu'il est difficile de l'en séparer par dissection. Le long de la veine cave, dans l'épaisseur du méso hépato-cave, la barrière ainsi formée est encore renforcée par des adhérences formées de fibres courtes irrégulièrement entrecroisées qui unissent le foie au diaphragme; une séparation solide se trouve ainsi établie entre l'espace sous-péritonéal droit et la loge celluleuse qui entoure la première portion de l'aorte.

Vu sur une coupe verticale, l'espace rétro-péritonéal droit affecte la forme d'un croissant à concavité antérieure avec une portion moyenne renflée et deux cornes, l'une supérieure, l'autre inférieure. La corne supérieure s'arrête latéralement au niveau de la portion du diaphragme qui adhère au péritoine, mais près de la ligne médiane l'espace sous-péritonéal se continue avec le tissu celluleux du méso-hépato-cave, puis avec le tissu celluleux qui sépare les deux feuillets du ligament falciforme au niveau de leur insertion sur le diaphragme et arrive ainsi à communiquer avec le tissu sous-péritonéal de la paroi abdominale antérieure. Quelquefois une collection peut suivre cette voie, donnant lieu, comme dans un cas de Barnard, à deux abcès sous-péritonéaux, l'un sous-diaphragmatique droit, l'autre développé sous la paroi abdominale antérieure et communiquant par un trajet rétréci, qui suivait l'insertion diaphragmatique du ligament suspenseur en écartant ses deux lames.

En haut et en arrière, l'espace sous-phrénique droit communique largement avec le tissu celluleux sous-pleural à travers l'hiatus costo-lombaire du diaphragme. Cette communication explique la fréquence des

complications pleuro-pulmonaires dans les abcès sous-péritonéaux, et montre la possibilité pour une collection sous-diaphragmatique de filer dans le tissu cellulaire sous-pleural.

En bas, les limites sont peu nettes, l'espace sous-péritonéal se continuant par une nappe de tissu cellulo-graisseux qui se poursuit jusqu'à la fosse iliaque droite, et même jusqu'au bassin en suivant une sorte de canal limité en arrière par la paroi abdominale postérieure et la face antérieure du rein droit, en avant par le péritoine pariétal et la face postérieure du côlon ascendant doubles d'un fascia d'accolement. Ce tissu constitue une voie toute tracée aux affections allant du rein droit ou de l'appendice à l'espace sous-péritonéal droit. Langer, en effet, a constaté qu'une solution de bleu de méthylène injectée dans le tissu rétro-cœcal monte entre le rein et le péritoine pariétal et s'étale au-dessus du rein en une sorte de lac qui s'étend sous le diaphragme en arrière de la face postérieure du foie.

Chez l'enfant et surtout chez le fœtus, cette vaste nappe cellulo-graisseuse se continue dans toute son étendue sans aucune interruption; chez l'adulte on trouve d'ordinaire au niveau du bord inférieur du foie des adhérences assez lâches unissant le péritoine pariétal au diaphragme, et qui séparent en partie l'espace sous-phrénique de l'espace lombo-iliaque, d'où une moins grande facilité pour la propagation du pus. En arrière, l'espace sous-péritonéal se continue de même avec le tissu profond rétro-rénal de la région lombaire, ce qui explique que les abcès sous-péritonéaux puissent venir faire saillie à la région lombaire et soient souvent accessibles au chirurgien par cette voie.

B — Espace sous-phrénique rétro-péritonéal gauche

L'espace sous-phrénique rétro-péritonéal gauche, plus vaste que le droit, s'étend entre le diaphragme en arrière; le péritoine pariétal, la portion de l'œsophage et de l'estomac dépourvue du péritoine et la face postérieure du pancréas en avant. Sur une coupe horizontale, cet espace affecte la forme d'un croissant à concavité antérieure dont la corne droite s'enfonce derrière le fond de la cavité épiploïque pour se continuer avec le tissu cellulo-graisseux qui entoure l'aorte, et dont la corne gauche s'amincit progressivement, à mesure qu'on se porte plus en avant, pour se terminer un peu en arrière du plan médian transversal. En haut, l'espace s'étend moins loin que du côté droit; il n'y a aucun prolongement analogue à celui qu'on observe à droite entre les deux lames du méso hépato-cave puis du ligament suspenseur : aussi la limite supérieure de l'espace sous-péritonéal est-elle très régulière, répondant à la ligne courbe que forme l'union des portions adhérentes, et décollable du dia-

phragme. Souvent, d'ailleurs, une injection poussée dans l'espace sous-péritonéal ne remonte pas aussi haut mais s'arrête à la hauteur du cardia suivant une ligne courbe à concavité inférieure répondant à la portion de la grosse tubérosité de l'estomac dépourvue de péritoine entre les deux lames du ligament phrénico-gastrique. Souvent, en effet, il y a là des adhérences celluleuses serrées qui cloisonnent l'espace sous-péritonéal.

En bas, l'espace sous-péritonéal gauche se continue avec le tissu celluleux de la loge lombo-iliaque, et avec le tissu péri et, surtout, rétro-pancréatique. Les rapports avec le tissu cellulo-graisseux de la région lombo-iliaque sont très analogues à ceux décrits pour le côté droit. On retrouve entre la face antérieure du rein gauche et l'aponévrose lombo-iliaque, en arrière, le péritoine pariétal et la face postérieure du colon descendant, en avant, une sorte de canal rempli de tissu cellulo-graisseux qui prolonge l'espace sous-péritonéal jusqu'au bassin. Mais, du côté gauche, la communication persiste sans interruption chez l'adulte et en aucun point on ne trouve une zone d'adhérences analogue à celle qui existe du côté droit au niveau du bord inférieur du foie.

Les rapports de l'espace sous-péritonéal avec le tissu péri et, surtout, rétro-pancréatique sont importants à connaître pour déterminer la marche du pus dans les pancréatites suppurées : théoriquement, il n'y a aucune communication directe entre le tissu sous-péritonéal et le tissu péri-pancréatique, les deux couches étant séparées par une lame fibreuse représentant l'accolement du feuillet péritonéal qui recouvrait primitivement la face gauche du pancréas. D'après les expériences de Korte, cette lame fibreuse serait plus résistante que le péritoine pariétal et empêcherait le pus venant du pancréas d'envahir le tissu sous-péritonéal. En effet, Korte ayant pratiqué des injections dans le tissu celluleux intra-pancréatique, a constaté que le liquide ne pénètre pas dans le tissu sous-péritonéal, mais effondre plutôt le feuillet péritonéal qui recouvre le pancréas pour s'accumuler dans l'arrière-cavité; si cette déchirure ne se produit pas, le liquide file dans le tissu sous-pancréatique mais, loin de remonter vers le diaphragme, il descend vers la loge rétro-rénale.

Contrairement à ces expériences, Catz et Kendirdjy ont constaté qu'un liquide injecté dans le pancréas monte d'abord vers le haut en décollant le péritoine jusqu'au niveau du cardia, puis redescend vers la région lombaire. De ces expériences contradictoires, il semble qu'on puisse conclure qu'il n'y a pas de communication directe entre le tissu péri-pancréatique et l'espace rétro-péritonéal gauche, mais que la barrière cellulo-fibreuse qui les sépare est peu résistante et se laisse facilement franchir, ce qui explique qu'une pancréatite suppurée puisse se compliquer d'abcès sous-phrénique rétro-péritonéal aussi bien que d'abcès lombaire.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DE

L'ARCHITECTURE INTÉRIEURE DE L'OS ILIAQUE

ET DE LA CEINTURE PELVIENNE

PAR

A. LATARJET et **GALLOIS**

CHARGÉ DES FONCTIONS D'AGRÉGÉ — CHIRURGIEN DE L'HÔPITAL DE SAINTE-FOY

TRAVAIL DU LABORATOIRE D'ANATOMIE DE LA FACULTÉ DE LYON

Les recherches des anatomistes, sur l'architecture intérieure des os, ont porté, en particulier, sur les os longs (fémur, tibia, etc.) et sur quelques os courts (calcanéum principalement). Il est facile de mettre en évidence, dans de tels os, que les travées sont en rapport avec des lignes de forces faciles à déterminer. L'extrémité supérieure du fémur est, depuis les remarquables travaux de J. Wolff, le prototype des pièces démonstratives.

Nous avons essayé de rechercher la disposition des travées osseuses dans le bassin. L'architecture intérieure de la ceinture pelvienne est délicate à découvrir; la complexité morphologique de l'appareil osseux, la multiplicité des directions de ses différentes parties, qui ne sont, en somme, que la conséquence de ses fonctions nombreuses, rendent difficiles à suivre les lignes de forces représentées par les travées osseuses, orientées dans un but mécanique et statique bien défini. De plus, les coupes sont délicates à faire, et il est impossible de voir, sur une seule d'entre elles, l'ensemble des systèmes fondamentaux.

H. Meyer (1), de Zürich, dans son mémoire : *Architectur der Spongiosa,* est le premier, croyons-nous, qui ait cherché à donner une description d'ensemble des travées osseuses de l'os iliaque. J. Wolff (2)

---

(1) *Archiv. für Anat. et Phys.,* 1867.

(2) J. Wolff, *Virchow's Archiv. für Anat. und Phys.,* 1870.

s'est occupé, dans ses recherches sur la structure intime du tissu osseux, de mettre surtout en évidence les lois qui président à l'orientation des travées, plutôt que la description de celles-ci, dans les divers segments squelettiques.

Avant d'aborder cette étude, nous devons adresser tout particulièrement nos remerciements à M. le professeur Cluzet. Grâce à lui, nous avons pu examiner les travées par la stéréoscopie radiographique et avoir ainsi des données très précises sur leur mode d'origine et de distribution dans les différents plans des coupes.

Description générale. — Le bassin osseux, envisagé au point de vue statique, remplit schématiquement les fonctions suivantes : *a*) Il sert d'insertion à de nombreux muscles attachés au tronc, au bassin lui-même, aux membres inférieurs. Comme partout ailleurs, la fonction d'insertion ne détermine que la création d'épaississements osseux localisés, apophyses et crêtes, importants sans doute dans la morphologie générale de l'os, mais qui restent accessoires à côté des rôles primordiaux que joue le bassin. — *b*) L'os iliaque recueille les pressions déjà supportées par la colonne vertébrale, soit pour les transmettre aux membres inférieurs (station ou marche), soit pour les transmettre aux ischions (position assise). C'est là son rôle primordial, au point de vue qui nous occupe. Cet appareil de transmission est constitué par l'os iliaque proprement dit, uni au sacrum d'une part, et au pubis du côté opposé, d'autre part. Les articulations n'entrent pas en ligne de compte dans l'étude des travées; elles ne servent qu'à segmenter les forces, à les condenser, à les orienter suivant les changements d'attitude. Mais les travées passent d'un os à l'autre, en gardant la direction nécessaire au but à remplir, témoignant ainsi que l'architecture est déterminée avant tout par les pressions ou les tractions que lui transmettent les segments voisins.

Étude des coupes. — Il est nécessaire, pour étudier la direction des travées osseuses, de pratiquer deux sortes de coupes : les unes, *verticales* et antéro-postérieures, passant par la facette auriculaire et la cavité cotyloïde; les autres, *horizontales*, et passant par les mêmes points. D'autres coupes *verticales et horizontales* intéressant le pubis et l'ischion compléteront les précédentes. Nous ferons, pour le moment, abstraction de ces dernières.

Les *coupes verticales* doivent être étudiées en premier lieu, car elles nous schématisent le trajet que suivent les travées.

La figure 1 est le radiogramme d'une coupe passant assez exactement par le milieu de la facette auriculaire et de la cavité cotyloïde. Elle nous

montre que cette portion de l'os coxal est un véritable pont suspendu, jeté entre la colonne vertébrale et le membre inférieur. L'arche repose sur deux culées : une postérieure, le sacrum; une antérieure, la tête fémorale.

Topographiquement, ce territoire de l'os iliaque est limité. Toute l'aile iliaque en est séparée. La coupe n'intéresse que le contour des détroits du bassin. Les travées qui s'étendent de la facette auriculaire à

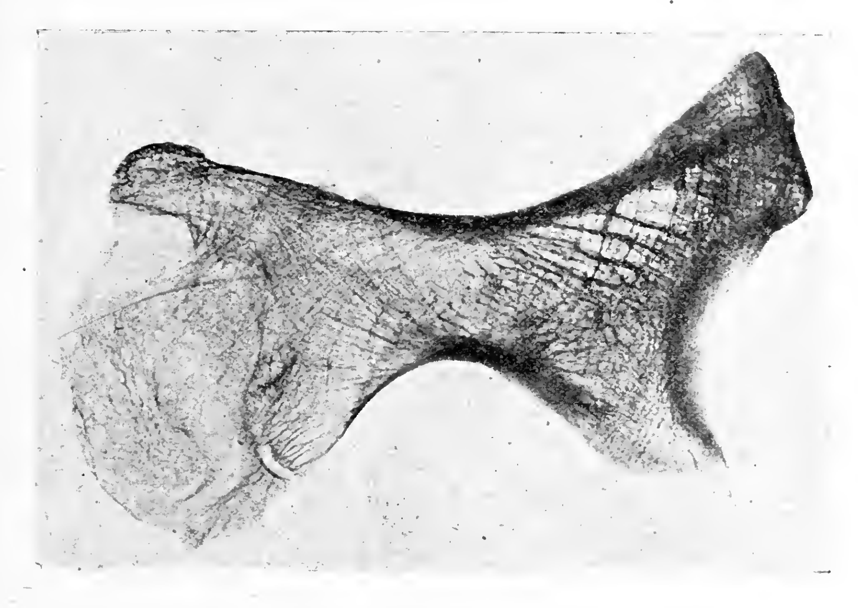


Fig. 1. — Radiogramme d'une coupe verticale de l'os iliaque passant par la facette auriculaire et la cavité cotyloïde.

la cavité cotyloïde, sont comprises dans ce segment. La facette auriculaire de l'os iliaque, large, évasée, figure un éventail dirigé schématiquement dans le plan sagittal. La cavité cotyloïde représente un segment de sphère dont la section est dirigée dans un plan oblique de dedans en dehors et d'avant en arrière. Ces deux surfaces sont réunies par une portion rétrécie de l'os iliaque, véritable détroit que creuse l'échancrure sciatique où l'os atteint son maximum d'épaisseur et de résistance. Cette région, où passent d'ailleurs toutes les forces aboutissant au fémur, à l'ischion et au pubis, a des dimensions restreintes, elle est comparable à l'étranglement *d'un sablier,* incurvé sur son axe, et dont les parties évasées correspondent aux deux surfaces articulaires.

Sans nous préoccuper, actuellement, de la signification mécanique des travées osseuses au point de vue fonctionnel, nous pouvons consi-

dérer, à la coupe verticale, une portion moyenne et deux extrémités, homologuant ce segment du bassin à un os long avec une diaphyse et deux épiphyses. Le corps de l'os, qui répond à la partie étroite du sablier, est constitué par une lame épaisse de tissu compact, qui l'entoure

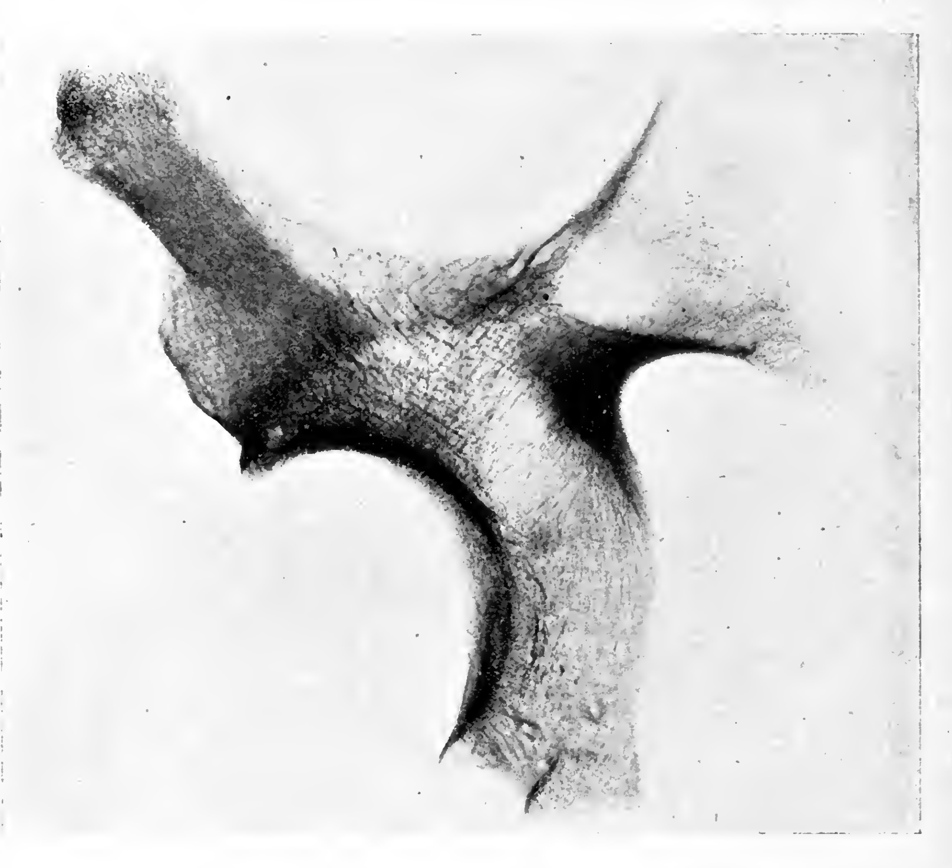


Fig. 2. — Radiogramme d'une coupe verticale de l'os iliaque destiné à montrer l'importance de l'éperon sciatique, et l'espace lacunaire postérieur très accusé sur ce bassin.

comme un étui diaphysaire. Ce tissu compact est particulièrement développé au niveau du bord supérieur de l'échancrure sciatique. A ce niveau, il apparaît sur les coupes verticales comme un éperon puissant. Cet éperon, que nous désignons sous le nom d'*éperon sciatique*, s'avance vers la cavité cotyloïde en diminuant d'importance. Opposé à lui, on voit, à la partie supérieure de la coupe, l'autre lame compacte, moins proéminente, mais plus étalée en surface. Cet éperon supérieur, nous le

désignons sous le nom d'*éperon* ou mieux *lame innominée;* elle se continue, en avant, avec le tissu compact qui recouvre le sourcil cotyloïdien.

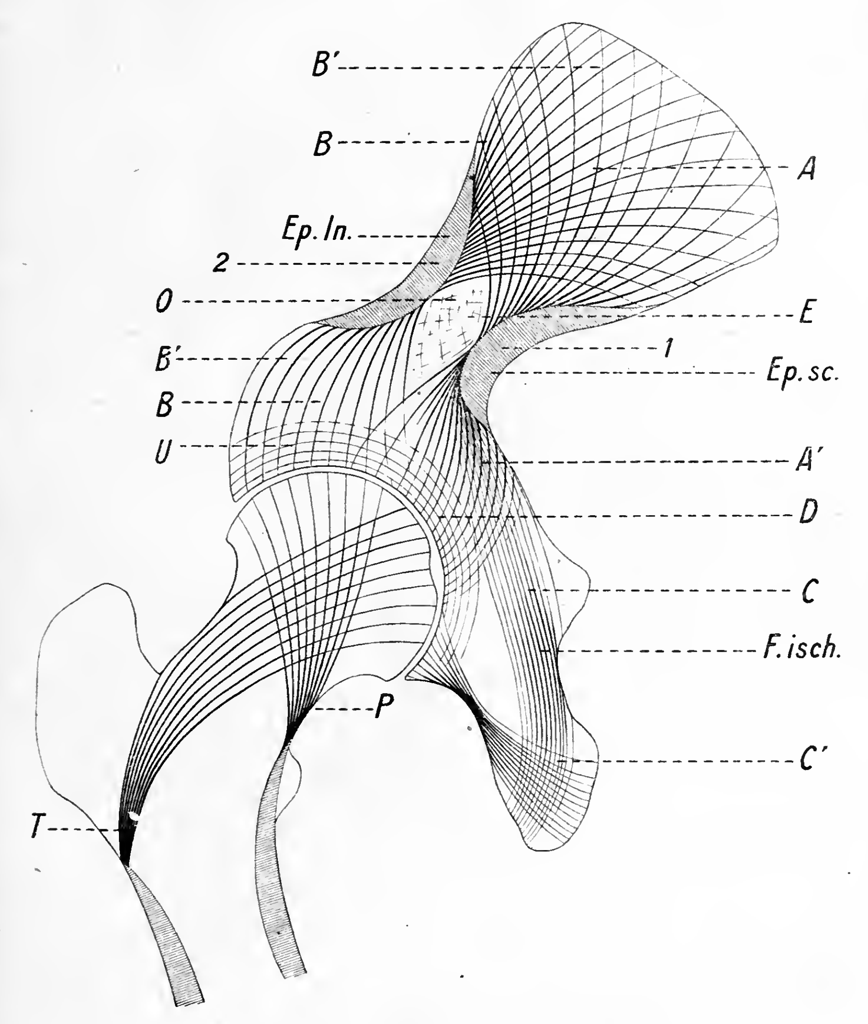


Fig. 3. — Architecture du bassin vue sur une coupe verticale schématique.

A et A', système inférieur sciatique répondant aux travées de traction T du fémur; B et B', système supérieur innominé répondant aux travées de pression P du fémur; O, zone neutre; U, travées d'union cotyloïdiennes; F. isch, faisceau ischiatique; Ep. sc, éperon sciatique; Ep. in, éperon innominé.

De ces deux lames de tissu compact partent les travées qui constituent le tissu spongieux de l'os.

De la lame, ou éperon sciatique, se détache, en avant, un superbe faisceau de travées qui va s'épanouir sur la cavité cotyloïde. Dans ce trajet, les lamelles osseuses partent en masse serrée de l'éperon, puis divergent et s'éparpillent de plus en plus, au fur et à mesure qu'elles se rapprochent du sourcil cotyloïdien; leur zone de terminaison occupe particulièrement le segment inférieur et interne. Les radiographies stéréoscopiques permettent de le constater.

De cette même lame se détache, en arrière, un système de travées qui *irradient*, à la façon des branches d'un éventail, sur la surface auriculaire. Elles en occupent toute la hauteur.

De la lame innominée partent également deux formations trabéculaires homologues. Les travées antérieures s'inclinent de haut en bas, les plus élevées ayant un trajet presque horizontal, les inférieures plus obliques, de telle sorte qu'elles viennent toutes se terminer dans le sourcil cotyloïdien de la même façon que les travées de l'éperon sciatique. Les travées les plus inférieures s'entrecroisent avec les travées les plus élevées du système sciatique.

Nous signalons simplement ici que leur chute se fait toujours normalement à la courbe du sourcil.

En arrière, la lame innominée donne naissance à un éventail très ouvert, dont les branches s'entrecroisent à angle droit avec les travées provenant du côté opposé.

Si nous envisageons la description précédente dans son ensemble, nous voyons que les travées sacro-cotyloïdiennes forment deux systèmes fondamentaux :

Premier système. — Ce système est composé de lamelles curvilignes qui aboutissent au bord inférieur de l'os iliaque et, en particulier, dans l'éperon sciatique. Au delà de cet éperon, elles réapparaissent pour s'épanouir sur le pourtour de la partie inférieure de la cavité cotyloïde. Disons déjà que toutes n'y aboutissent pas et qu'une partie va prendre la direction de l'ischion; nous les retrouverons ultérieurement. (Voir schéma.)

Deuxième système. — Il part également de la facette auriculaire; ses travées croisent le système précédent, en arrière des deux éperons, et aboutissent à la lame innominée en avant de laquelle elles réapparaissent pour s'incurver et se terminer sur le pourtour de la partie supérieure du sourcil, après s'être entrecroisées, partiellement, avec les travées cotyloïdiennes du premier système. Le double entrecroisement de ces deux systèmes détermine, dans l'espace compris entre les deux éperons, une région losangique, qui se détache en clair sur toutes les coupes, remarquable par la pauvreté de ses trabécules osseuses.

Cette zone représente une région presque neutre, respectée par les lignes de direction des forces; on trouve de telles formations dans les os courts, calcanéum notamment; c'est, mécaniquement, l'homologue d'un canal médullaire.

A ces deux systèmes fondamentaux se surajoutent des formations accessoires. La plus importante est constituée par des travées parallèles au sourcil cotyloïdien, qui viennent unir et solidariser entre elles les travées perpendiculaires à la surface articulaire. Cette formation est analogue à celle que l'on voit sur l'extrémité inférieure du fémur, aux deux extrémités du tibia. *Ce sont des travées d'union.*

La description que nous venons de donner est forcément un peu schématique; nous devrions montrer que les faisceaux de travées qui gagnent l'ischion et le pubis se trouvent nettement visibles sur ces coupes, mais nous préférons donner une description de chacune de ces portions osseuses.

Coupes horizontales. — L'ensemble d'une coupe horizontale, passant exactement par la partie moyenne de la cavité cotyloïde et de la facette auriculaire, représente, assez bien, une clef à écrou, dont la portion rétrécie répond aux lames sciatique et innominée. Sur ces coupes, on voit l'étendue transversale des deux systèmes de travées que nous avons étudiés. Bien conduites, ces coupes pourraient passer entre les deux systèmes de travées, comme on peut le réaliser assez bien à l'extrémité supérieure du fémur. La section osseuse intéresserait les travées suivant leur direction longitudinale et nous les montrerait depuis leur origine jusqu'à leur terminaison. L'incurvation des travées rend de pareilles coupes bien difficiles à réaliser et nous avons dû nous contenter de l'examen stéréoscopique pour les suivre le plus exactement possible.

Quoi qu'il en soit, les radiogrammes que nous donnons ici permettent de voir la direction des travées dans leur ensemble et leur mode de terminaison.

Des bords interne et externe de la coupe partent des travées ayant une direction bien différente, suivant qu'on les considère se portant vers la cavité cotyloïde ou se portant vers la facette auriculaire. Du côté de la cavité cotyloïde, elles apparaissent sous la forme de deux faisceaux marchant à la rencontre l'un de l'autre pour aller se terminer sur la surface articulaire. Ces faisceaux sont constitués par une multitude de travées parallèles les unes aux autres et abordant normalement la surface cotyloïdienne. Du côté de la facette auriculaire, les travées qui se détachent des bords de l'os décrivent des courbes très régulières, qui s'entrecroisent avec celles venant du côté opposé et se poursuivent jusqu'à la limite de la coupe. Ces travées sont moins denses qu'à la partie antérieure

cotyloïdienne et les cavités orthogonales qu'elles constituent sont, par endroits, larges et spacieuses.

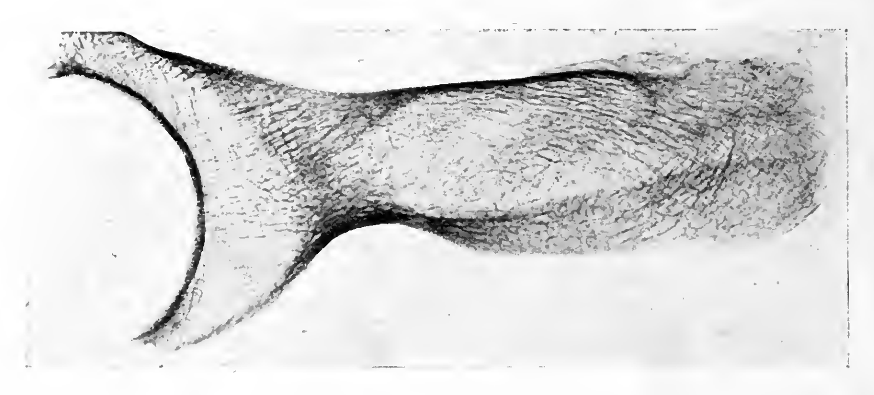


Fig. 4.

Au niveau de la portion rétrécie de la coupe se voient des travées

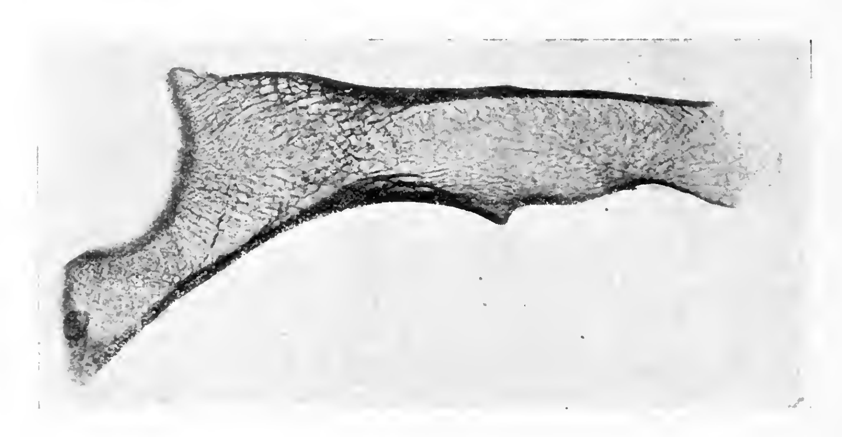


Fig. 5.
Fig. 4 et 5. — Coupes horizontales passant par la facette auriculaire de l'os iliaque et la cavité cotyloïde.

coupées perpendiculairement et qui appartiennent à un autre système que nous aurons à étudier plus loin.

Coupes intéressant l'ischion et le pubis. — Les coupes passant par l'ischion et se prolongeant à travers l'os coxal pour gagner le sacrum présentent un très réel intérêt, car elles montrent un faisceau considé-

rable de travées qui occupe tout le bord externe de l'os et va se porter dans l'éperon sciatique (fig. 6). C'est ce faisceau considérable qui donne à cette portion osseuse toute sa densité et sa solidité.



Fig 6. — Radiogramme d'une coupe verticale montrant l'architecture de l'ischion.

Les coupes de l'ischion, qui englobent en outre une partie de la branche montante de l'ischion, ou descendante du pubis, montrent un second faisceau interne qui va au pubis où il se termine. L'ischion apparaît comme une masse osseuse, reliée au bassin par deux puissantes colonnes.

L'obliquité plus grande de la branche interne, sa moindre épaisseur, expliquent qu'elle puisse céder plus facilement à l'action traumatique.

Les coupes passant par le pubis montrent simplement des travées à

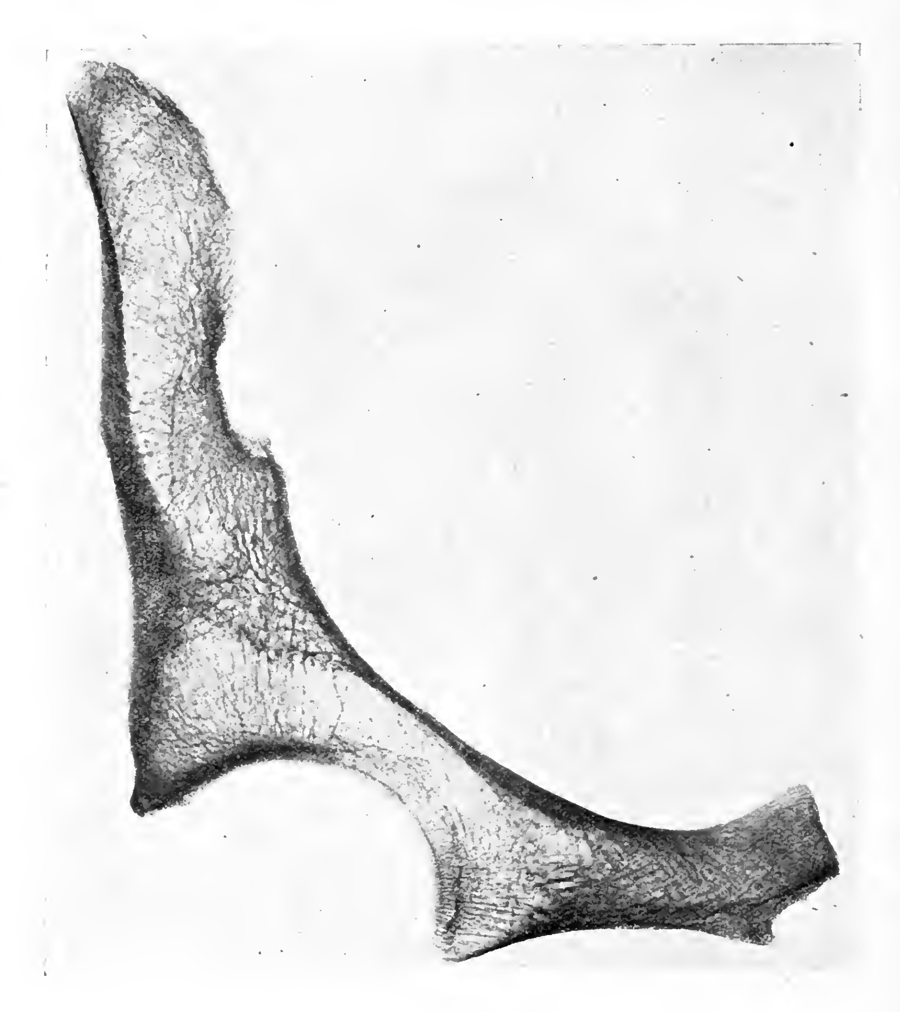


Fig. 7. — Coupe horizontale passant par le pubis.

directions multiples, difficiles à démêler, mais au milieu desquelles on voit, cependant, *un faisceau se portant vers la cavité cotyloïde, un faisceau gagnant la lame innominée* et, enfin, un *troisième faisceau se portant dans la direction de l'ischion.*

Notre description des travées osseuses devrait se borner à cette énumération, si nous n'avions en vue que l'os coxal, mais nous avons voulu considérer cet os dans ses rapports avec les segments voisins : la colonne vertébrale et le fémur. Du côté de la colonne vertébrale, les travées se

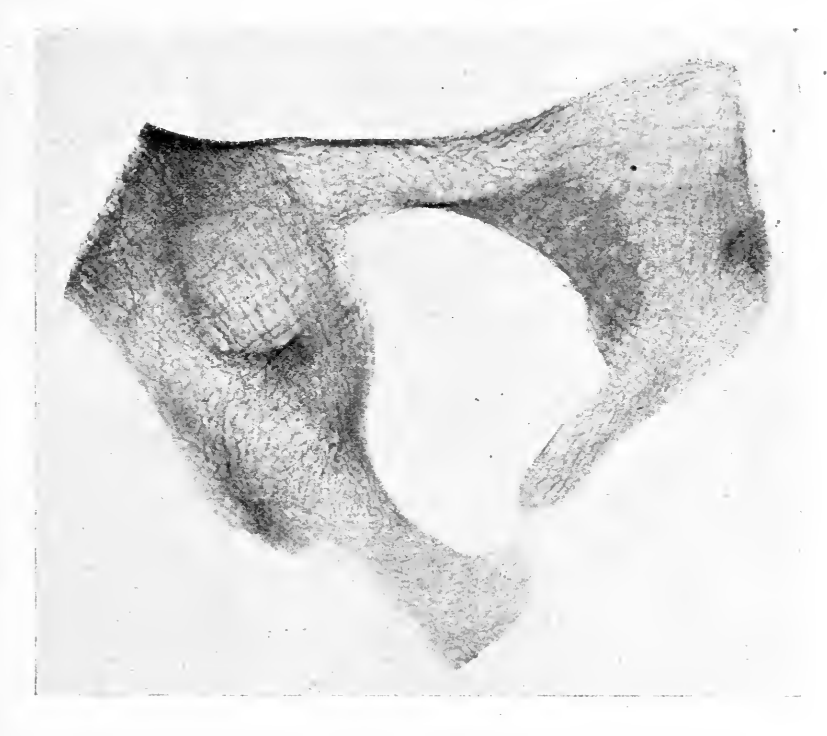


Fig. 8. — Coupe verticale curviligne faisant le tour du trou obturateur.

poursuivent sur le sacrum, décrivant des courbes harmonieuses, semblables à celles que l'on voit sur la face inférieure du calcanéum. Ces faisceaux falciformes offrent une résistance considérable aux efforts de poussée de la colonne vertébrale. Les travées se poursuivent aussi à la partie supérieure de l'os coxal, directement avec les travées provenant du sacrum.

Du côté du fémur, on voit les travées se répartir suivant une disposition assez analogue à celle si bien décrite, dans la tête du fémur, par MEYER et par WOLFF.

Rôle fonctionnel des travées. — Il nous reste à indiquer, maintenant, le rôle de ces travées. Notre but n'est pas d'entrer dans des considérations

mathématiques précises, ni d'indiquer l'analogie entre les lignes de forces qu'un mathématicien tracerait dans l'intérieur d'une pièce supposée homogène et de même forme, supportant une charge donnée, avec les

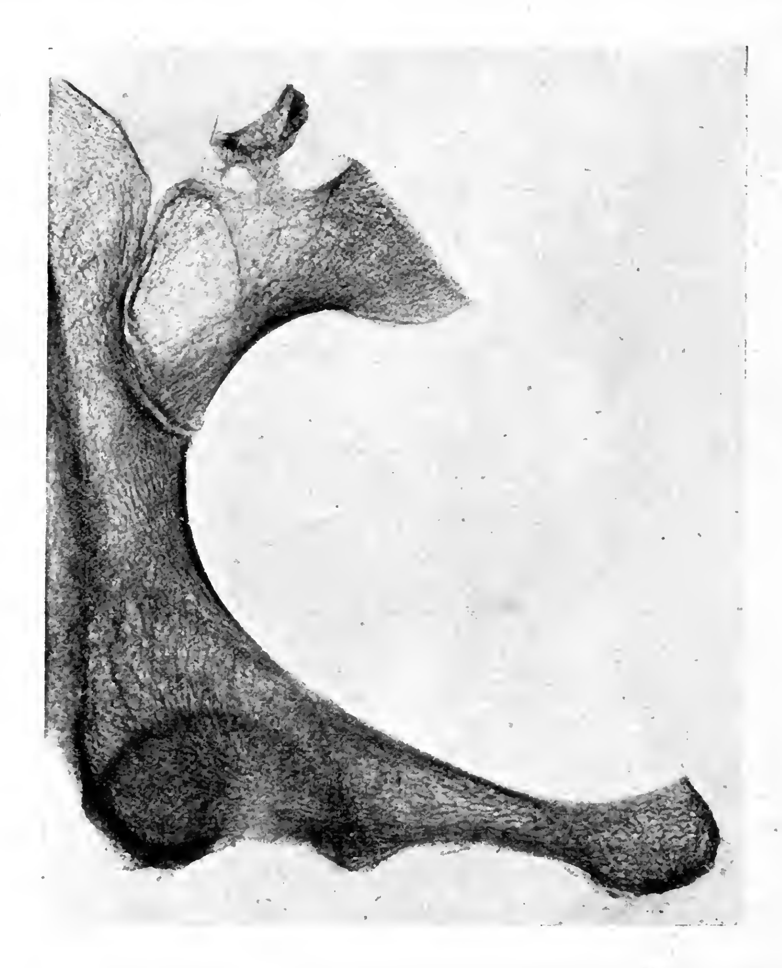


Fig. 9. — Radiogramme d'une coupe horizontale montrant la continuité des travées du bassin dans le sacrum.

travées de l'os coxal. Cullmann a fait cette démonstration pour l'extrémité supérieure du fémur et il suffit de se reporter au mémoire si précis de J. Wolff pour y trouver exposés les faits dans leurs moindres détails.

L'os coxal, envisagé au point de vue statique, a quelque ressemblance dans sa portion sacro-cotyloïdienne avec l'extrémité supérieure du



Fig. 10. — Radiogramme d'une coupe verticale d'une ankylose ancienne de la hanche.

fémur. Il ne saurait en être autrement, puisqu'il est le trait d'union entre la colonne et les piliers fémoraux. L'aile iliaque n'entre pas en ligne de compte; elle représente, en somme (qu'on nous permette cette expression d'apparence paradoxale) une apophyse immense étalée, destinée à des insertions de muscles puissants. La station verticale et l'action prépondérante des muscles fessiers sur sa face externe, l'action de l'iliaque secondairement sur sa face interne, celles des muscles thoraco-abdominaux, sur son pourtour, l'ont modelée, et orientée, pour qu'elle serve de point d'appui favorable, nécessaire à la fonction des différents groupes de muscles.

L'appareil pubien est la tige de raccordement antérieur, nécessaire seulement à la rigidité de l'ensemble; la branche horizontale, la branche descendante ou ischio-pubienne sont d'ailleurs bien peu résistantes, et l'histoire de leurs fractures, les plus fréquentes de la ceinture iliaque, démontre leur fragilité et leur rôle secondaire dans la transmission.

Au contraire, la portion intercalaire que nous avons minutieusement décrite n'est que la continuité de l'architecture fémorale.

Que l'on veuille bien examiner le schéma d'ensemble, représentant une coupe verticale et oblique du bassin et frontale du fémur et l'on verra nettement la concordance.

Les travées de traction fémorales se continuent avec des travées homologues pelviennes, répondant au premier système A et A′.

Les travées de pression fémorales se continuent avec les travées homologues pelviennes répondant au deuxième système B et B′. Ces travées, comme dans le fémur, s'entre-croisent de façon à former des espaces orthogonaux, des parallélogrammes curvilignes, favorables à la résistance.

Il nous semble que l'examen de ce schéma, qui synthétise les coupes, est démonstratif et ne saurait l'être davantage.

D'ailleurs, la pathologie elle-même, dans certains cas, permet de rendre plus schématique encore la preuve de ce que nous avançons. Nous reproduisons ici une coupe obliquement verticale d'une ankylose de la hanche ancienne. Toute trace de cavité cotyloïde a disparu, la silhouette de la tête fémorale s'est effacée, l'extrémité du fémur, dans sa morphologie extérieure, a pour ainsi dire été escamotée par le processus de soudure. L'architecture, de son côté, s'est simplifiée; les travées accessoires de réunion des systèmes, engendrées par une fonction active au niveau de segments mobiles, ont disparu en partie, et il ne persiste plus guère que les travées destinées aux pressions et aux tractions. L'ensemble de la coupe, au point de vue architectural, représente un immense col fémoral, dont la tête répond à l'articulation sacro-iliaque. Il ne persiste plus que des lignes de forces d'appui encore résistantes, mais reportées de plus en plus à la périphérie de l'os, par suite du redressement du bassin.

Nous n'insistons pas davantage sur cette pièce démonstrative, et qui serait encore intéressante à étudier pour montrer comment l'architecture osseuse se trouve remaniée et bouleversée pour s'adapter à des fonctions nouvelles lorsque le processus pathologique s'est éteint.

Nous avons seulement voulu montrer quelle était l'architecture fondamentale de l'os iliaque à l'état normal. Si nous faisons la synthèse de l'édifice, nous voyons que l'adaptation fonctionnelle du bassin aux stations assise et debout se trouve représentée par les systèmes suivants :

1° Un double système fondamental de travées, à direction ascendante, continuant dans le bassin l'architecture intérieure du fémur;

2° Un système ischiatique, à direction également ascendante, répondant à la station assise;

3° Un système accessoire solidarisant l'os coxal à celui du côté opposé à travers le pubis.

Notre étude vient à l'appui des idées de J. Wolff. Qu'il s'agisse d'os plats, d'os courts, d'os longs, l'architecture osseuse obéit aux mêmes lois mécaniques déterminées par la fonction. La présence de tissu osseux, d'aspect différent : tissu compact, spongieux, canal médullaire sont la signature de cette adaptation. Le tissu compact se révèle sur les lignes de concentration des travées, c'est-à-dire sur les lignes de forces que les travées représentent. La raréfaction du tissu osseux, la cavité médullaire en sont les points neutres, ou à peu près, et siègent dans les parties qui n'ont à fournir aucun effort, aucun travail mécanique.

LES

GAINES SYNOVIALES CARPIENNES

DES FLÉCHISSEURS DES DOIGTS CHEZ L'HOMME

Leurs premières ébauches embryonnaires — Leur constitution définitive

Par M. LUCIEN

CHEF DES TRAVAUX D'ANATOMIE PATHOLOGIQUE
A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE NANCY

A la région du poignet et au niveau de la paume de la main, il existe, en rapport avec les tendons fléchisseurs des doigts, un certain nombre de formations particulières désignées sous le nom de séreuses tendineuses ou de gaines synoviales, et destinées à faciliter le glissement de ces tendons sur les plans sous-jacents. Mais si la présence de ces cavités synoviales des fléchisseurs des doigts est connue depuis longtemps, leur nombre, leur étendue et leurs rapports sont autant de sujets qui ont prêté à discussion et que les nombreuses recherches dont ils ont été l'objet ne paraissent pas avoir encore entièrement élucidés.

Sans vouloir insister sur des détails historiques inutiles au sujet de ces différentes questions, nous indiquerons cependant, brièvement, les principales conceptions que les anatomistes se sont faites tour à tour au sujet de la structure, de la disposition et du nombre des gaines carpiennes.

Une première catégorie d'auteurs, à la suite de FOURCROY (1), de BICHAT (2), de MALHIEURAT-LAGÉMARD (3), ont admis, au niveau du carpe, l'existence d'une séreuse unique. C'est surtout MALHIEURAT-LAGÉMARD qui s'est fait le défenseur de cette opinion : combattant sur ce point les idées de CRUVEILHIER, il décrit une gaine commune pour

---

(1) FOURCROY, *Mémoires de l'Académie royale de médecine,* 1785.

(2) BICHAT, *Traité d'Anatomie générale,* 1801.

(3) MALHIEURAT-LAGÉMARD, *Anatomie descriptive des synoviales de la main* (*Gazette médicale,* 1839).

les tendons des fléchisseurs communs et pour le tendon du fléchisseur propre du pouce.

Cependant l'existence d'une gaine synoviale spéciale au fléchisseur du pouce, dans la grosse majorité des cas indépendante de celle des fléchisseurs, fut mise hors de doute à la suite des travaux de CRUVEILHIER (1), WINSLOW, MECKEL, VELPEAU, OLIVIER D'ANGERS, GOSSELIN. LEGUEY (2) eut, de plus, le mérite de bien décrire, un des premiers, les trois loges de la grande séreuse cubitale.

Enfin, les recherches des auteurs suivants montrent la présence possible, en dehors des gaines précédemment décrites, de synoviales dites accessoires [MONRO, KOEK, BOURGERY, MICHON (3), SCHWARTZ (4), GARNIER, DUMONT (5), POIRIER (6)]. SCHWARTZ divise les gaines carpiennes en synoviales congénitales et en synoviales acquises. Les premières sont les deux gaines radiale et cubitale; les autres comprennent les gaines accessoires de l'indicateur et la bourse séreuse précarpienne. La variété congénitale est en même temps symétrique. La main gauche est beaucoup moins souvent que la droite le siège des variétés acquises. Les synoviales acquises se présentent beaucoup plus souvent chez l'homme que chez la femme et l'enfant.

SCHWARTZ, enfin, montre que de tous les tendons des extenseurs communs, seuls ceux de l'auriculaire peuvent être considérés comme véritablement compris à l'intérieur de la grande gaine cubitale.

DUMONT (5), en 1881, reprend l'étude des gaines synoviales en pratiquant des injections solidifiables, suivies de dissections et de coupes transversales du poignet. Il arrive ainsi à préciser les données fournies antérieurement par SCHWARTZ, et indique avec précision : un certain nombre de variations des synoviales carpiennes; l'existence possible de trois gaines séreuses dont une moyenne pour le fléchisseur profond de l'index; la communication de cette dernière soit avec la gaine radiale, soit avec la gaine cubitale; enfin, la fusion des deux principales séreuses carpiennes en une seule. DUMONT adopte également la division de

---

(1) CRUVEILHIER, *Traité d'Anatomie descriptive*, 1836.

(2) LEGUEY, *Recherches sur les synoviales des tendons fléchisseurs des doigts* (Thèse, Paris, 1837).

(3) MICHON, *Des tumeurs synoviales de la partie inférieure de l'avant-bras et de la main*, 1851 (Voir JAMAIN, *Anatomie descriptive*, 1853).

(4) SCHWARTZ, *Recherches anatomiques et cliniques sur les gaines synoviales de la paume de la main* (Thèse, Paris, 1875).

(5) DUMONT, Thèse, Bordeaux, 1882.

(6) POIRIER, *Traité d'Anatomie humaine* (t. II, fasc. I, 1901).

Schwartz des gaines palmaires en gaines congénitales et en gaines acquises.

Plus récemment, Poirier (1), dans l'article Myologie, de son *Traité d'Anatomie humaine,* décrit comme séreuse normale de la région palmaire, à côté des deux gaines radiale et cubitale, une gaine palmaire moyenne postérieure observée, selon lui, dans 8 pour 10 des cas environ, et qui n'est autre que la gaine profonde du fléchisseur profond de l'index. Enfin on rencontre, d'après lui, dans la moitié des cas, une seconde gaine palmaire moyenne, celle-ci antérieure, située entre le tendon superficiel et le tendon profond de l'index. Poirier, contrairement aux auteurs précédents, et s'appuyant sur le travail récemment paru de Chemin (2), pense que la variabilité des séreuses carpiennes de l'adulte tient à la complexité de ces mêmes formations chez le fœtus, les gaines de l'adulte résultant de la fusion d'un certain nombre de gaines embryonnaires.

Il résulte de l'analyse rapide de ces nombreux travaux qu'au fur et à mesure que l'on a pu étudier avec plus de précision, et cela grâce à de meilleures méthodes techniques, les formations séreuses annexées aux fléchisseurs des doigts, leur complexité est apparue de plus en plus grande.

Les recherches que nous avons effectuées sur les gaines synoviales des fléchisseurs de la main chez l'adulte ont eu, comme point de départ, les résultats que nous avions déjà obtenus en étudiant le développement de ces mêmes gaines chez l'embryon et le fœtus humains (3). A une période très précoce au cours de l'ontogénèse, on voit, en effet, se différencier autour des tendons des fléchisseurs de la main toute une série de formations synoviales, dont il est difficile de suivre ultérieurement l'évolution en se cantonnant uniquement aux examens microscopiques.

Dans ce travail, nous nous proposons de rappeler brièvement les premières phases de l'évolution des gaines synoviales des fléchisseurs et de montrer leur importance chez le fœtus au moment où elles se présentent sous leur forme la plus compliquée. Nous étudierons, ensuite, comment on peut passer des dispositions fœtales aux formations relevées chez l'adulte. Cette façon de faire aura l'avantage de préciser les rapports exacts des gaines synoviales et des tendons qui leur sont annexés; elle nous permettra aussi de fixer plus rigoureusement le nombre de ces gaines séreuses et d'interpréter enfin leurs variations.

---

(1) *Traité d'Anatomie humaine,* t. II, fasc. 1, 1901.

(2) Chemin, *Les synoviales tendineuses chez l'embryon et le fœtus humain* (*Bibliographie anatomique,* 1896, n° 3).

(3) Lucien, *Étude sur le développement des coulisses fibreuses, des gaines synoviales et des aponévroses du poignet et de la main* (Thèse, Nancy, 1907).

Les gaines synoviales des fléchisseurs des doigts chez l'embryon humain. — C'est à CHEMIN que l'on doit les premières notions que l'on ait possédées sur le développement des gaines synoviales des fléchisseurs des doigts. Cet auteur avait constaté que chez un fœtus de deux mois la synoviale du fléchisseur du pouce existait déjà; d'autre part, chaque tendon des fléchisseurs communs possédait, à cette époque, une séreuse particulière. Selon CHEMIN, ces différentes gaines synoviales ne tardent pas à se fusionner; ce processus commence par l'union des gaines des fléchisseurs profond et superficiel de l'index. et finalement les huit cavités primitives donnent naissance à une cavité unique. Une semblable interprétation est inexacte; elle ne rend pas compte, en particulier, pourquoi la plupart des tendons fléchisseurs demeurent en dehors de la grande synoviale cubitale de l'adulte. Les observations de CHEMIN, traduites par cet auteur d'une manière un peu schématique, doivent être précisées et complétées pour comprendre dans la suite les transformations subies par les ébauches embryonnaires des gaines synoviales.

Les gaines synoviales tendineuses commencent déjà à se différencier chez des embryons de 30 millimètres; leurs premières ébauches apparaissent au niveau du canal radio-carpien, constitué par les os des deux rangées du carpe et limité en avant par le ligament annulaire antérieur.

Chez un fœtus de 40 millimètres, on constate dans la gouttière carpienne, la présence de deux petites cavités bien différenciées : la première, située du côté radial, entoure partiellement le tendon du fléchisseur propre du pouce; la seconde, située du côté cubital, affecte la forme d'un croissant appliqué contre le bord interne du canal carpien, entre la paroi squelettique d'une part et la masse des tendons des fléchisseurs communs, — nous la désignerons sous le nom de gaine cubitale primitive.

Chez un fœtus de 49 millimètres, indépendamment des deux gaines précédentes, on peut en décrire quatre autres qui se creusent autour du fléchisseur profond du petit doigt, des fléchisseurs superficiels du petit doigt, de l'annulaire et du médius. Ajoutons qu'à ce stade, les quatre tendons du fléchisseur superficiel sont nettement isolés les uns des autres dans le canal radio-carpien, tandis que ceux du fléchisseur profond, au contraire, constituent encore une masse indivise.

Enfin, à une époque un peu plus avancée, les ébauches des cavités séreuses des fléchisseurs se complètent. Chez un fœtus de 62 millimètres, à côté des gaines radiale et cubitale primitives, il existe, de plus, une séreuse propre pour chacun des tendons fléchisseurs superficiel et profond. Les cavités annexées aux fléchisseurs profonds se développent à la face profonde et sur les côtés de la masse commune de ces tendons encore très

incomplètement différenciées et assez difficilement isolables les uns des autres.

En définitive, on voit se constituer en tout, dans le canal radio-carpien, dix cavités péritendineuses; une pour chacun des tendons qui traversent ce canal, plus la gaine cubitale primitive. Leur ordre d'apparition est le suivant : 1° gaine radiale du pouce et gaine cubitale primitive; 2° gaine du fléchisseur profond du petit doigt; 3° gaines des fléchisseurs superficiels du petit doigt et de l'annulaire; 4° gaine du fléchisseur superficiel du médius; 5° gaine du fléchisseur superficiel de l'index; 6° gaine du fléchisseur profond de l'index; 7° gaines des fléchisseurs profonds du médius et de l'annulaire.

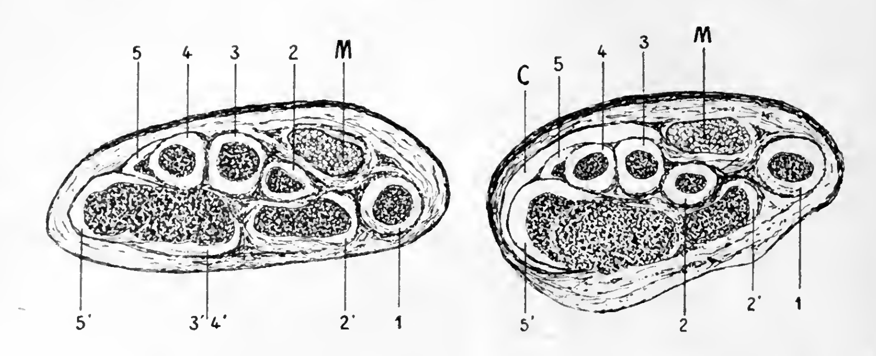


Fig. 1. — Coupe transversale pratiquée au niveau de la portion proximale du canal radio-carpien chez un fœtus humain de 62 millimètres.

Fig. 2. — Coupe transversale pratiquée au niveau de la portion distale du canal radio-carpien chez le même fœtus.

1, gaine synoviale du fléchisseur propre du pouce; 2 et 2', gaines des fléchisseurs superficiel et profond de l'index; 3 et 3', gaines des fléchisseurs superficiel et profond du médius; 4 et 4', gaines des fléchisseurs superficiel et profond de l'annulaire; 5 et 5', gaines des fléchisseurs superficiel et profond du petit doigt; M, nerf médian; C, gaine cubitale primitive.

Il convient, maintenant, de préciser la forme générale de ces gaines chez le fœtus, leurs limites et leurs rapports exacts avec les tendons auxquels elles sont adjointes (fig. 1 et 2).

La gaine synoviale radiale s'étend au-dessus du bord supérieur du ligament annulaire antérieur et peut se suivre jusqu'en avant du corps du premier métacarpien. Elle entoure généralement d'une façon complète le tendon du fléchisseur propre du pouce.

La synoviale cubitale primitive possède en hauteur à peu près les mêmes limites que la précédente, elle s'étend cependant un peu moins du côté de la région du poignet. Elle répond, par sa face externe, aux tendons des fléchisseurs communs entourés de leurs gaines propres. Elle présente, en avant, un prolongement qui s'insinue entre le liga-

ment annulaire antérieur et les tendons des fléchisseurs superficiels du petit doigt, de l'annulaire et du médius, et aboutit exactement le long du bord interne du nerf médian.

Les gaines des fléchisseurs superficiels de l'index, du médius et de l'annulaire, entourent complètement leurs tendons respectifs. Celle du fléchisseur superficiel du petit doigt est située sur le côté interne du tendon de ce muscle qui demeure rattaché de la sorte aux parois de la gaine du tendon voisin. La gaine du fléchisseur profond du petit doigt s'étend à la partie postérieure latérale interne et antérieure du tendon : c'est la plus vaste des cavités séreuses propres des fléchisseurs.

La gaine du fléchisseur profond de l'index se développe surtout à la partie externe du tendon. Quant aux gaines des fléchisseurs profonds du médius et de l'annulaire, elles n'entourent pas leurs tendons respectifs mais s'étendent seulement à leur face postérieure. La raison de cette disposition spéciale est sans doute la conséquence de l'isolement tardif des différents tendons du fléchisseur profond. Ces deux dernières gaines communiquent entre elles de bonne heure, peut-être même n'est-il pas légitime de les décrire comme deux formations distinctes.

Toutes les gaines propres des tendons des fléchisseurs communs s'étendent du côté brachial beaucoup plus haut que la gaine cubitale primitive.

Évolution et transformations des synoviales tendineuses embryonnaires. — Nous comprenons ainsi qu'il suit, l'évolution ultérieure des gaines synoviales carpiennes.

Tout d'abord, la gaine radiale ou du fléchisseur propre du pouce ne subit pour ainsi dire aucune transformation et présente à l'état adulte, les mêmes caractères généraux que chez le fœtus.

La question la plus intéressante est de savoir à la suite de quels processus se constitue la grande séreuse cubitale et ses différentes loges. Nous dirons tout d'abord que la portion commune de cette séreuse, c'est-à-dire celle où viennent s'ouvrir les trois loges prétendineuse, intertendineuse et rétrotendineuse, dérive en majeure partie de la gaine cubitale primitive, celle qui n'entoure, à proprement parler, aucun tendon d'une manière spéciale.

La loge prétendineuse est, elle aussi, uniquement formée par le prolongement antérieur de la gaine cubitale primitive qui s'étend, comme nous l'avons dit, jusqu'au bord interne du nerf médian. C'est là la limite fixe qu'elle possède chez l'adulte et c'est en ce point que se fait la continuation du feuillet dit pariétal avec le feuillet viscéral qui, lui, passe en avant des tendons fléchisseurs superficiels.

Pour ce qui est de la loge intertendineuse, elle résulte manifestement

de l'ouverture des gaines propres des fléchisseurs superficiel et profond du petit doigt dans la gaine cubitale primitive. Le feuillet séreux, après avoir passé en arrière des tendons fléchisseurs superficiels de l'auriculaire et de l'annulaire, se réfléchit alors au niveau du tendon fléchisseur profond du cinquième doigt.

Quant à la loge rétrotendineuse, elle nous paraît dériver de l'union des cavités synoviales qui tapissent chez l'embryon la face postérieure des tendons fléchisseurs profonds, d'une part, entre elles et, de plus, avec la séreuse cubitale primitive. Nous verrons ultérieurement que toutes les gaines dorsales propres des fléchisseurs profonds ne concourent pas toujours à l'édification de la loge rétrotendineuse. La gaine synoviale du fléchisseur profond de l'index peut demeurer indépendante et l'étendue de la loge rétrotendineuse se trouve diminuée d'autant. Nous répétons à ce sujet que le mode de développement particulier de la loge rétrotendineuse apparaît comme le résultat de l'isolement tardif des différents tendons fléchisseurs profonds, les cavités synoviales qui leur sont destinées ne pouvant apparaître primitivement qu'à leur face postérieure.

Les gaines carpiennes chez l'adulte. — Cette manière de concevoir l'évolution des gaines carpiennes et leurs transformations successives de l'état embryonnaire à l'état adulte comporte un certain nombre d'avantages. En premier lieu, elle nous explique parfaitement les rapports des tendons des fléchisseurs communs vis-à-vis de la grande synoviale cubitale. D'après notre exposé, on comprend en effet fort bien comment les tendons sont, en définitive, situés en dehors de cette gaine et pourquoi, parmi eux, seuls, les tendons fléchisseurs du petit doigt sont entourés sur leurs deux faces par le feuillet viscéral de la séreuse, pourquoi aussi la face dorsale des fléchisseurs communs profonds est elle-même en contact direct avec ce même feuillet. L'étude du développement des synoviales carpiennes nous rend compte également de leurs variations constatées depuis longtemps déjà à l'état adulte. L'existence d'une gaine propre pour le fléchisseur profond de l'index, désignée par Poirier sous le nom de gaine moyenne postérieure, n'est autre chose que la persistance à l'état d'isolement de la gaine propre et profonde du fléchisseur de l'index. Les rapports étroits de cette gaine avec celle du fléchisseur du pouce et la loge rétrotendineuse de la séreuse cubitale font que fréquemment la gaine moyenne postérieure communique largement ou se confond avec l'une ou l'autre de ces deux cavités synoviales; les observations de Dumont montrent bien ces particularités. Dans les observations de Dumont et dans celles d'autres auteurs on relève également la communication des grandes gaines radiale et cubitale. Cette communication s'effectue toujours, comme nous avons pu nous en rendre compte, grâce

à l'union de la gaine du fléchisseur du pouce avec la loge rétrotendineuse par l'intermédiaire de la gaine moyenne postérieure.

Enfin, si notre conception sur l'évolution des gaines synoviales carpiennes est exacte, il ne doit pas être impossible *a priori* de retrouver chez l'adulte la persistance ou du moins des vestiges des gaines synoviales des fléchisseurs superficiels de l'index, du médius et de l'annulaire si bien développées à l'état embryonnaire et fœtal.

Les recherches que nous avons effectuées dans cet ordre d'idées nous ont conduit aux résultats suivants :

Tout d'abord nous avons pu assez facilement retrouver dans quelques cas la gaine propre du fléchisseur superficiel de l'annulaire.

Celle-ci, comme à l'état embryonnaire, est située dans l'espace compris entre les tendons du petit doigt et de l'annulaire; mais ne s'étend plus tout autour de ce dernier tendon. On peut admettre qu'à la suite de l'allongement très considérable du méso qui relie le tendon de l'annulaire à celui du médius, la portion externe de la cavité a disparu par soudure plus ou moins intime des feuillets antérieur et postérieur.

L'absence complète d'une synoviale entre les tendons de l'annulaire et de l'auriculaire relève sans doute d'un processus analogue, formation d'un mince méso à deux feuillets entre les deux tendons. Dans certains cas ce méso peut même se résorber sur une partie de son étendue et le tendon de l'auriculaire devient alors libre dans une portion de son trajet à l'intérieur de la grande gaine cubitale.

Nous avons de même pu mettre en évidence les gaines superficielles de l'index et du médius; elles entourent entièrement leurs tendons respectifs ou peut-être se montrent parfois seulement à leur face postérieure. La gaine du fléchisseur superficiel de l'index n'est autre que la séreuse décrite par Poirier, sous le nom de gaine médiane superficielle. Nous avons vu, dans un cas, les deux gaines superficielles de l'index et du médius communiquer largement entre elles.

En définitive, à l'état adulte, il est possible de décrire, d'une façon schématique du reste, six cavités séreuses annexées aux tendons fléchisseurs des doigts dans la région carpienne : 1° la gaine du fléchisseur propre du pouce ou gaine radiale; 2° la gaine interne ou grande gaine cubitale avec ses trois loges prétendineuse, intertendineuse et rétrotendineuse; 3° la gaine moyenne postérieure ou gaine du fléchisseur profond de l'index; 4° les trois gaines synoviales destinées à chacun des tendons fléchisseurs superficiels de l'index, du médius et de l'annulaire. Il est, du reste, rare sans être exceptionnel de retrouver toutes ces formations à l'état de différenciation parfaite chez le même individu. Elles sont particulièrement nettes sur les mains d'hommes vigoureusement constitués, beaucoup moins visibles ou partiellement absentes sur les mains de

femmes. L'on ne saurait toutefois en conclure que les gaines synoviales des fléchisseurs, dites gaines accessoires, soient des formations acquises chez les individus se livrant habituellement aux travaux manuels. Toutes les séreuses péritendineuses de la région carpienne que l'on est capable de retrouver chez l'adulte ont au contraire leurs représentants à l'état embryonnaire et si certaines d'entre elles peuvent régresser ou même disparaître entièrement au cours du développement de l'individu, on ne saurait dire que les mouvements répétés des tendons des fléchisseurs dans le canal radio-carpien soient susceptibles de créer de toute pièce de nouvelles formations synoviales.

CONCLUSIONS

Pendant la période embryonnaire, il se développe, dans le canal radio-carpien, au contact des tendons fléchisseurs des doigts, un certain nombre de cavités qui doivent être considérées comme les premières ébauches des synoviales tendineuses observées chez l'adulte.

Parmi ces cavités, il faut en distinguer une radiale pour le fléchisseur propre du pouce et une cubitale développée au contact direct de la paroi interne du canal radio-carpien. Nous avons désigné cette dernière sous le nom de gaine cubitale primitive Entre ces deux cavités en apparaissent huit autres entourant complètement ou partiellement chacun des tendons des muscles fléchisseurs superficiel et profond des doigts.

La gaine synoviale du fléchisseur du pouce ne subit aucune modification importante au cours du développement et se présente chez l'adulte avec les mêmes caractères qu'elle présentait chez l'embryon et le fœtus.

Par contre, l'édification de la grande gaine cubitale est beaucoup plus compliquée. Elle s'effectue de la façon suivante : la loge prétendineuse est uniquement formée par la portion superficielle de la gaine cubitale primitive.

La loge intertendineuse résulte de la réunion à la cavité cubitale primitive des cavités synoviales propres du fléchisseur superficiel et du fléchisseur profond du petit doigt. Enfin, la loge retrotendineuse est le produit de la fusion de la cavité cubitale primitive avec les cavités synoviales propres des trois derniers ou des quatre fléchisseurs profonds.

La séreuse palmaire moyenne postérieure n'est autre que la gaine propre du fléchisseur profond de l'index, mais cette dernière est fréquemment fusionnée avec la gaine du fléchisseur propre du pouce ou avec la grande séreuse cubitale.

Les cavités développées chez l'embryon, autour des tendons fléchis-

seurs superficiels de l'index, du médius et de l'annulaire peuvent, elles aussi, se retrouver à l'état adulte, soit à l'état d'isolement soit, plus ou moins fusionnées entre elles.

Les gaines synoviales accessoires de la région palmaire ne doivent pas être considérées comme des formations acquises au cours de la vie de l'individu, mais bien comme la conservation de dispositions réalisées de très bonne heure chez l'embryon.

LIGAMENTS HÉPATIQUES ACCESSOIRES

CHEZ LE FŒTUS HUMAIN

(Ligaments cystico-duodéno-épiploïque et hépato-rénal antérieur)

PAR

Charles GARNIER et **Fernand VILLEMIN**

CHEF DE LABORATOIRE D'ANATOMIE NORMALE
A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE NANCY

En 1903, Ancel et Sencert (1) publiaient différents travaux concernant les formations péritonéales sous-hépatiques, décrites jusqu'alors par des auteurs relativement nombreux, avec des appellations non moins variées. Condensant dans un article du *Journal de l'Anatomie* (2), les faits d'observation résultant de leurs recherches, ils établissaient que, chez l'adulte, on peut rencontrer cinq variétés de ligaments hépatiques accessoires :

1° Le ligament cystico-duodéno-épiploïque;
2° Le ligament hépato-rénal antérieur;
3° Le prolongement gauche du petit épiploon;
4° Le ligament sous-spiegelien;
5° Le ligament hépato-rénal postérieur.

Parmi ces ligaments, les deux derniers occupent une place à part dans la morphogenèse de ces formations péritonéales.

Le ligament sous-spiegelien semble être la continuation du péritoine qui tapisse le sillon de la veine ombilicale.

L'hépato-rénal postérieur est formé aux dépens de la partie droite du ligament coronaire et par le ligament triangulaire droit, qui auraient « subi un déplacement en bas et en avant ».

Quant aux trois autres, ils représentent des prolongements de ligaments normaux, dont ils ne constituent, somme toute, que l'épanouissement poussé à sa limite extrême.

---

(1) *Bibliographie anatomique*, 1903, t. XII, fasc. 1 et 3.
(2) *Journal de l'Anatomie*, 1903, n° 4.

Le prolongement gauche du petit épiploon est déterminé par une apparence de refoulement vers la gauche, du feuillet gauche de cet organe séreux. Ses deux feuillets s'écartent vers l'estomac, au voisinage duquel, ayant changé d'orientation, ils semblent se placer dans le prolongement l'un de l'autre.

Le ligament cystico-duodéno-épiploïque s'étend du foie au colon transverse. Il s'insère, en haut, au col, au corps et au fond de la vésicule biliaire et de là, se porte vers le côlon transverse. Il est constitué par deux feuillets, l'un antérieur et l'autre postérieur. « Partant de la vésicule biliaire, le feuillet postérieur descend, appliqué contre le feuillet antérieur, jusque sur le premier coude du duodénum et, à droite de ce dernier, sur le côlon transverse; arrivé à ce niveau, il se réfléchit en arrière, et se continue avec le péritoine qui tapisse la face antérieure du rein. Le feuillet antérieur, suivi de haut en bas, part de la vésicule biliaire, s'applique sur le précédent et se continue en bas, avec la partie droite du grand épiploon (épiploon colique de HALLER). » Il a donc son bord droit libre, orienté obliquement à droite, en bas et en avant et son bord gauche en continuité avec le petit épiploon, par le bord droit de ce dernier.

Le ligament hépato-rénal antérieur s'étend du foie au rein. Situé dans un plan frontal, c'est-à-dire à peu près parallèle au ligament cystico-duodéno-épiploïque, il part de la face inférieure du foie, où il s'insère en avant de la facette rénale, depuis la veine cave inférieure, en dedans, jusqu'au bord circonférenciel droit du foie, en dehors. Constitué par deux feuillets, il descend vers le rein, de telle façon que son feuillet postérieur se recourbe sur cet organe et en tapisse la face antérieure, dans sa partie supérieure. Quant au feuillet antérieur, après avoir atteint le rein, il se recourbe en avant et va se continuer avec le péritoine pariétal. S'il existe un ligament cystico-duodéno-épiploïque, ce feuillet antérieur vient se fusionner avec le feuillet postérieur de ce dernier.

Ces dispositions péritonéales sont admises à l'heure actuelle par les classiques, et TESTUT (1), dans son *Traité d'Anatomie humaine,* ainsi que FREDET (2), dans le *Traité* de POIRIER, se sont inspirés du travail d'ANCEL et SENCERT (3), pour décrire les ligaments hépatiques accessoires.

IVAR BROMAN (4), dans une revue générale « Sur le développement et

---

(1) *Traité d'Anatomie humaine,* 5e édition, t. IV, p. 860.

(2) *Traité d'Anatomie* de POIRIER, 2e édition, t. IV, fasc. 3, p. 1042.

(3) *Loc. cit.*

(4) *Ergebnisse d. Anat. u. Entwickelungsgeschichte* v. MERKEL u. BONNET, 1906, p. 404.

la signification des mésentères et des cavités séreuses chez les Vertébrés », mentionne également, sans le discuter, le ligament cystico-duodéno-épiploïque.

Il n'en fut pas de même pour quelques auteurs français, qui contestèrent à ce ligament le caractère de formation normale.

Tripier et Paviot (1), incités, par leurs recherches sur la péritonite sous-hépatique, à voir des productions pathologiques dans la plupart des formations membraneuses sous-hépatiques qui ne correspondaient pas au dogme classique, refusèrent, tout d'abord, d'accepter comme normaux les faits décrits par Ancel et Sencert. Mais ils revinrent rapidement sur cette première opinion.

Buy (2) ayant, après Cohan (3), après Ducatte (4), après Jonnesco(5) décrit un ligament cystico-colique, tenait à l'insertion colique inférieure de ce ligament et réfutait son attache épiploïque, ainsi que la précisèrent Ancel et Sencert, en s'appuyant, non seulement sur la dissection des feuillets de ce ligament, mais aussi sur son origine embryologique aux dépens d'un prolongement droit de la crête épiploïque.

Dans son article, Buy disait : « J'accepterais volontiers l'hypothèse ingénieuse d'Ancel, si la description qu'il donne se vérifiait chez le fœtus et les nouveau-nés. Or, si pareille disposition se rencontre chez l'adulte (et, en effet, je l'ai observée plusieurs fois), il ne m'a jamais été donné de la constater chez les nouveau-nés, où le bord droit du grand épiploon s'arrête à une distance assez marquée de l'insertion du cystico-colique sur le côlon transverse. »

Ancel et Sencert ont prouvé que le cystico-duodéno-épiploïque pouvait apparaître chez le fœtus, pendant les deux derniers mois de la vie intra-utérine. A vrai dire, ils ne l'ont jamais trouvé qu'ébauché, à ce moment du développement, ainsi, d'ailleurs, que dans les premières années de la vie extra-utérine.

Quant au ligament hépato-rénal antérieur, d'après eux, il n'existe pas chez le fœtus; il s'ébauche, parfois, chez l'enfant, dès la naissance et ne se développe que chez l'adulte, où, avec le cystico-duodéno-épiploïque, il contribue à former ce qu'ils ont dénommé l'entonnoir prévestibulaire.

---

(1) *Semaine médicale,* janvier 1903.
Bibliographie anatomique, 1903, t. XII, fasc. 4.

(2) *Thèse de médecine de Toulouse,* 1901.
Bibliographie anatomique, 1903, t. XII, fasc. 2.

(3) *Thèse de médecine de Paris,* 1897-1898.

(4) *Thèse de médecine de Paris,* 1897-1898.

(5) *Traité d'Anatomie* de Poirier, article : *Tube digestif.*

RECHERCHES PERSONNELLES

Nos observations, qui ont porté sur trente-neuf fœtus des deux sexes, nous ont permis de constater :

Deux fois, la présence d'un ligament cystico-duodéno-épiploïque complètement développé;

Trois fois, ce ligament à l'état d'ébauche;

Deux fois, enfin, il existait un ligament hépato-rénal antérieur parfaitement reconnaissable. L'un de ces ligaments, d'ailleurs, coexistait avec l'un des deux cystico-duodéno-épiploïques complètement développés, mentionnés ci-dessus.

Tous ces fœtus étaient au huitième ou au neuvième mois de la vie intra-utérine.

A) Ligament cystico-duodéno-épiploïque

1° *Fœtus masculin de 28cm 5 et fœtus féminin de 29 centimètres* (1)

Chez ces deux fœtus, le ligament cystico-duodéno-épiploïque n'était qu'ébauché et il se présentait avec tous les caractères apparents du ligament cystico-colique de Buy et des auteurs qui l'ont précédé dans cette description, c'est-à-dire que, cystique à sa partie supérieure, il avait l'air d'être colique par son insertion inférieure.

Petite lame triangulaire, à sommet coincé entre le col de la vésicule biliaire et le premier coude du duodénum, il présente un bord supérieur cystique, qui s'étend, vers la gauche, sur le premier tiers seulement de la vésicule, au voisinage de son col. Le bord inférieur, qui semble, à première vue, avoir des connexions coliques, s'étale jusqu'à environ 14 millimètres en dedans de l'angle droit du côlon. Le bord externe, qui est libre, se trouve ainsi orienté de haut en bas, et d'arrière en avant, à peu près parallèlement à la ligne médiane.

La dissection de cette formation ligamenteuse montre qu'elle résulte de l'accolement de deux feuillets qui se continuent l'un dans l'autre, au niveau du bord libre. Le feuillet qui apparaît quand on relève le foie et qu'on inspecte la cavité abdominale par la face antérieure, est antéro-interne. L'autre feuillet, qui lui est parallèle, est donc postéro-externe. Il se relève en arrière, lorsqu'il a atteint le voisinage du côlon et lorsque, plus en dedans, il arrive au premier coude duodénal. Il se perd alors dans

(1) Les dimensions sont prises du vertex au coccyx.

le péritoine prérénal. Le feuillet antéro-interne se continue, sur la gauche, avec la lame antérieure du grand épiploon. L'épiploon colique de Haller n'était que peu développé chez ces fœtus. La lame antérieure semblait, en conséquence, s'insérer sur le bord du colon transverse.

La largeur de ces ligaments hépatiques accessoires, mesurée à partir du canal cholédoque, variait entre 8 et 12 millimètres.

2° Fœtus féminin de 28 centimètres

La disposition est identique à la précédente. L'épiploon colique est un peu plus apparent, se prolongeant à 1 centimètre du coude droit du côlon. Sa terminaison se fait à ce niveau, sous forme d'une petite frange tendue horizontalement, à bord inférieur libre et avec un bord gauche se continuant largement avec le sac de l'épiploon gastro-colique.

Le ligament cystico-duodéno-épiploïque est un peu plus étalé par son insertion inférieure. De sorte que son bord libre est tendu obliquement en bas, en avant et un peu à droite. La largeur moyenne de ce ligament est de 13 millimètres.

Cette formation péritonéale est déjà assez manifeste pour cloisonner partiellement l'étage sous-hépatique de la cavité abdominale. Elle délimite dans l'hypochondre droit, un récessus largement ouvert en avant, qui communique, en avant du bord libre de l'éperon ligamenteux cystico-épiploïque, avec le reste de l'étage supérieur de l'abdomen.

3° Fœtus féminin de 29cm 5 et fœtus masculin de 31 centimètres

Chez ces deux sujets, le ligament cystico-duodéno-épiploïque semble développé à son maximum et peut, par suite, être comparé aux formations identiques que l'on rencontre chez l'adulte.

Afin d'éviter des redites, nous prendrons comme type de notre description le fœtus de 31 centimètres, qui présente, en outre, ainsi que nous le montrerons plus loin, un ligament hépato-rénal antérieur et un ligament hépato-rénal postérieur. Chez le fœtus de 29cm 5, ces deux dernières formations étaient absentes.

Le ligament cystico-duodéno-épiploïque se montre, ici, sous la forme d'un vaste diaphragme membraneux triangulaire, dont le sommet est compris dans l'angle cystico-duodénal. La base correspond au bord libre et s'étend entre la vésicule biliaire et le quart droit du côlon transverse. Lorsqu'on tend modérément ce bord libre, ses dimensions sont de 49 millimètres. La distance du sommet, c'est-à-dire depuis le canal cholédoque jusqu'au bord libre, est de 21 millimètres.

Le bord supérieur s'étend sur toute la longueur de la vésicule biliaire, à l'exception de la portion extrême de son fond. Le bord inférieur s'arrête à la limite interne du premier quart droit du côlon transverse. La direction du bord libre est un peu oblique en bas, en avant et en dedans.

La dissection de cette lame séreuse la montre constituée par deux feuillets qui ne renferment, dans leur interstice, aucun organe vasculaire. Ces feuillets sont, l'un antérieur (ou plus exactement antéro-interne),

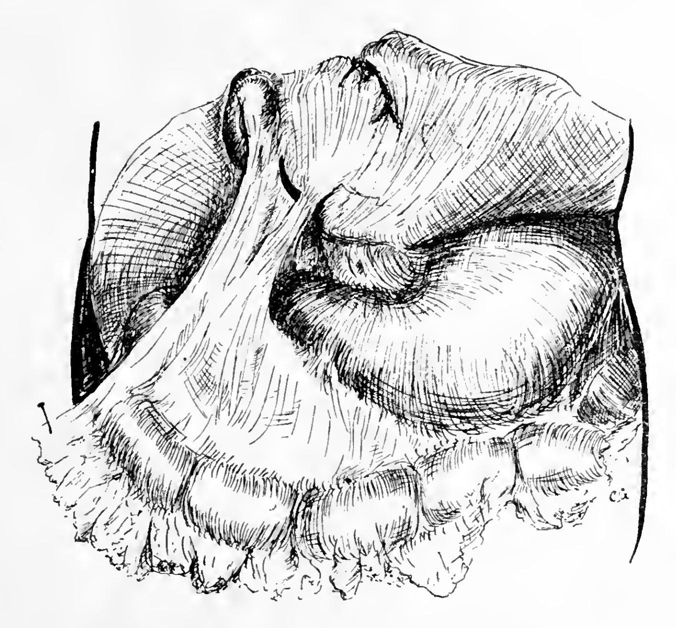


Fig. 1. — Fœtus masculin de 31 centimètres du vertex au coccyx.
Ligament cystico-duodéno-épiploïque vu de face et montrant les connexions avec le feuillet antérieur du grand épiploon.

l'autre postérieur (postéro-externe). Le bord libre du ligament représente la ligne suivant laquelle les deux feuillets se réfléchissent l'un dans l'autre.

Le feuillet antérieur continue, sur la droite, le feuillet antérieur du petit épiploon. Il s'insère, en haut, sur le bord antéro-interne du col, du corps et du fond de la vésicule biliaire. De là, il descend, en passant au-devant de la première portion du duodénum, sur le mésocôlon et sur le côlon transverse, qu'il atteint à 17 millimètres à gauche du premier coude.

Mais, sur cette portion droite du côlon transverse, apparaît déjà une ébauche de prolongement du grand épiploon, avec ses feuillets direct

et réfléchi. Le feuillet antérieur du ligament cystique accessoire se continue manifestement avec le feuillet direct de ce diverticule droit du sac épiploïque. Sans avoir recours à la délamination artificielle des deux feuillets, on voit déjà cette continuité, en tendant légèrement l'extrémité inférieure du ligament cystico-duodéno-épiploïque, ainsi que le montre notre figure 1.

Le feuillet postérieur s'insère en haut, sur la vésicule biliaire, tout le long de son bord postéro-externe, vis-à-vis de la ligne d'insertion supérieure du feuillet antérieur. Il descend, appliqué contre ce dernier, jusque sur le côlon transverse. Sa partie interne, arrivée au premier coude du duodénum, se relève et passe sur la face antérieure du rein, à sa partie supérieure, pour se continuer avec le feuillet antérieur du ligament hépato-rénal antérieur. Chez le fœtus qui ne possède pas ce ligament, il se perd dans le péritoine prérénal. La partie externe du feuillet postérieur, avant de tapisser la face antérieure du rein, paraît revêtir le côlon transverse, qu'elle quitte pour se réfléchir en arrière et en dehors.

En résumé, dans les cinq cas où nous avons observé, chez le fœtus, à des degrés divers, le ligament cystico-duodéno-épiploïque, celui-ci se présentait avec toutes les caractéristiques morphologiques qui ont permis à Ancel et Sencert, d'en faire une formation normale du péritoine.

L'insertion cystique est indiscutable. L'attache épiploïque apparaît aussi nette, si l'on prend soin de séparer les deux feuillets. D'ailleurs, cette dissection est inutile, lorsqu'existe, suffisamment développé, le prolongement de la crête épiploïque qui formera la portion colique du grand épiploon.

L'attache duodénale du feuillet postérieur est relativement peu étendue et une grande partie de ce feuillet, surtout si le ligament est large, a plutôt une insertion épiploïque, qui apparaît, de prime abord, colique. Cette variété de ligament est donc surtout cystico-épiploïque, de par ses insertions.

Nous avons vu que sa présence était en relation avec le développement de l'épiploon colique de Haller. Tout ligament cystico-épiploïque, à bord inférieur large, correspond à un prolongement colique du grand épiploon de dimensions au moins égales. Mais, inversement, ce prolongement colique, toutes les fois qu'il existe, ne détermine pas nécessairement la formation d'un ligament cystico-duodéno-épiploïque. Sur nos trente-neuf fœtus, dont trente-cinq appartenaient à un âge de vie intra-utérine variant du sixième mois à la fin du neuvième mois, nous n'avons observé que cinq fois le ligament cystico-épiploïque, alors que chez douze de ces fœtus, le prolongement colique de l'épiploon, de Haller, était déjà nettement reconnaissable.

Nos constatations viennent donc à l'appui de l'interprétation d'Ancel et Sencert, concernant le mode de formation du ligament qui nous occupe. Nous pouvons les résumer en disant que :

1° Le ligament cystico-duodéno-épiploïque peut se développer simultanément avec l'épiploon colique de Haller;

2° Il peut naître assez longtemps après l'apparition de ce dernier (et c'est le cas le plus fréquent);

3° Il ne dépasse jamais, à droite, le premier coude du duodénum, avant que l'épiploon de Haller n'ait pris naissance;

4° Enfin, nous venons de démontrer que le ligament cystico-duodéno-épiploïque pouvait être plus qu'ébauché chez le fœtus et apparaître avec son maximum de largeur, eu égard à l'état de développement de l'épiploon, à ce stade de la vie fœtale.

B) Ligament hépato-rénal antérieur

A propos de ce ligament, Ancel et Sencert font remarquer qu'ils ne l'ont jamais rencontré chez le fœtus. Ils ne l'auraient observé qu'une seule fois chez un enfant. Aussi mentionnent-ils, dans leurs conclusions : « Le ligament hépato-rénal antérieur n'existe pas chez le fœtus; on en peut trouver une ébauche chez l'enfant dès la naissance, mais il n'apparaît complètement développé que chez l'adulte. »

Sur les trente-neuf fœtus que nous avons examinés, nous avons observé chez deux d'entre eux le ligament hépato-rénal antérieur.

Chez le premier, fœtus masculin de 31 centimètres, le ligament hépato-rénal antérieur existait en même temps qu'un ligament cystico-épiploïque bien développé décrit plus haut, et en même temps aussi qu'un hépato-rénal postérieur.

Chez le deuxième, fœtus féminin de 27cm 5, il était seul, représentant des ligaments hépatiques accessoires.

1° Fœtus féminin de 27cm 5

Chez ce fœtus, le foie étant légèrement érigné en haut, le ligament hépato-rénal antérieur se montre sous la forme d'une petite lame triangulaire tendue entre la face inférieure du foie et la face antérieure du rein. Placée dans un plan frontal ou, plus exactement, oblique en avant et en dehors, son sommet correspond à la veine cave inférieure; sa base est libre. Ses deux bords adhérents sont, l'un, supérieur (hépatique), situé juste en avant et en dedans de la facette rénale; l'autre, inférieur

(rénal), en rapport avec la partie supérieure de la face antérieure du rein. La distance du sommet à la base mesure 12 millimètres.

La dissection nous montre que cette lame est constituée par deux feuillets, l'un antérieur (antéro-interne), l'autre postérieur (postéro-externe). Ces deux feuillets sont accolés et, dans leur intervalle, il n'existe aucun vaisseau.

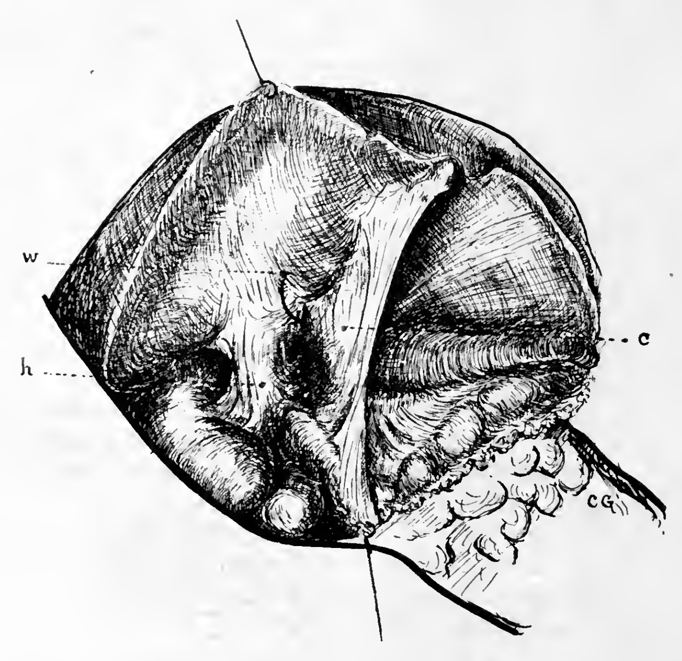


Fig. 2. — Même sujet que la figure précédente. Vue latérale droite des ligaments sous-hépatiques *c*, ligament cystico-duodéno-épiploïque ; *h*, ligament hépato-rénal antérieur ; *w*, fond de l'entonnoir prévestibulaire se continuant avec l'entrée de l'hiatus de Winslow indiquée par la flèche.

Le feuillet antéro-interne s'insère en haut, sur le foie, immédiatement en dedans de la facette rénale ; il descend sur la face antérieure du rein, où il se confond avec le péritoine pariétal définitif. Il semble continuer, par son bord adhérent, la séreuse qui tapisse la face antérieure de la veine cave (méso hépato-cave). Son bord libre se continue avec le bord libre du feuillet postérieur.

Ce dernier s'insère sur le foie, contre le feuillet antérieur et un peu en arrière de lui, puis, restant appliqué contre ce dernier, il descend jusqu'à la face antérieure du rein et se recourbe vers le haut, pour tapisser la face antérieure du rein, en remontant vers son pôle supérieur.

2° Fœtus masculin de 31 centimètres

Chez ce fœtus, les ligaments hépato-rénal antérieur et cystico-duodéno-épiploïque coexistaient. Nous avons décrit plus haut le cystico-épiploïque. Il existait aussi un hépato-rénal postérieur prolongeant, en dehors, le ligament triangulaire droit.

Quant à l'hépato-rénal antérieur, il était situé dans un plan sensiblement frontal et parallèle à la direction générale du cystïco-épiploïque. Il présentait les mêmes dispositions que l'hépato-rénal antérieur décrit ci-dessus. La seule différence à noter concerne les rapports de continuité du feuillet antérieur, au niveau de son insertion rénale. A cet endroit, il devient bien pariétal, comme le feuillet antérieur du ligament correspondant du fœtus de 27^{cm} 5, mais son trajet pariétal est court et bientôt la lame péritonéale se relève pour se continuer avec l'extrémité inférieure du feuillet postérieur du ligament cystico-duodéno-épiploïque. La courte portion intermédiaire entre les ligaments hépato-rénal antérieur et cystico-épiploïque, représente une gouttière ouverte en haut, qui semble remonter vers l'hiatus de Winslow.

On voit donc, par ces deux observations, que le ligament hépato-rénal antérieur peut déjà apparaître chez le fœtus, au huitième mois, et que, vers la fin du neuvième mois, son développement arrive à atteindre des dimensions assez considérables. Il se forme seul, ou bien, il coexiste avec des formations sous-hépatiques de valeur morphologique analogue, telle que le ligament cystico-duodéno-épiploïque et l'hépato-rénal postérieur.

Il est avasculaire, bien qu'il possède déjà deux feuillets nettement reconnaissables.

Le feuillet postérieur passe du foie au rein, suivant un plan à peu près frontal. Arrivé au rein, le péritoine qui le constitue redevient pariétal. Le feuillet antérieur descend parallèlement au précédent, aussi sur le rein, puis se réfléchit en dedans et en avant et se confond avec le revêtement pariétal définitif du péritoine.

S'il existe un ligament cystico-épiploïque, il se confond, à ce niveau, avec l'insertion intérieure du feuillet postérieur de ce ligament. C'est cette zone de continuité entre ces deux ligaments, hépato-rénal antérieur et cystico-duodéno-épiploïque, qui forme le plancher de la large fossette péritonéale qu'Ancel et Sencert ont dénommée « l'entonnoir prévestibulaire de l'arrière-cavité des épiploons ». Cette zone ligamenteuse unissant, en bas, cystico-épiploïque et hépato-rénal antérieur, en passant

transversalement du rein à la région de l'épiploon colique, correspond à ce que Gérard Marchant appelait ligament réno-colique.

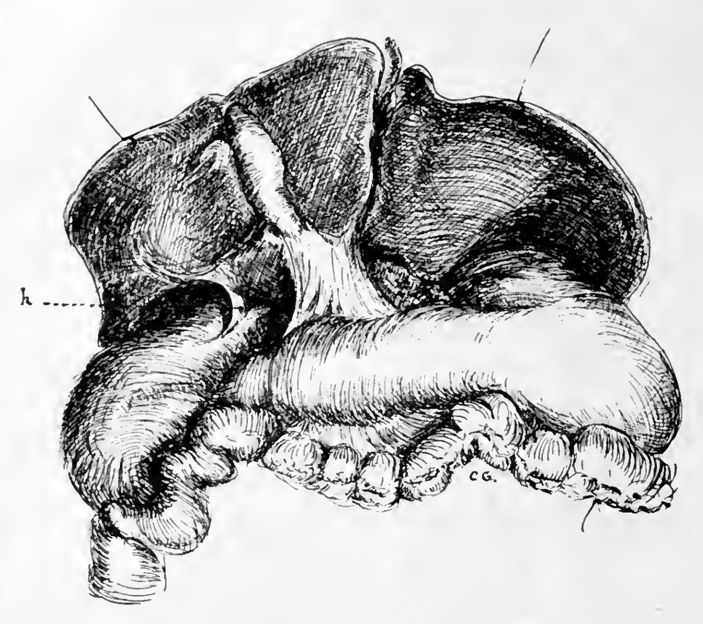


Fig. 3. — Fœtus féminin de $27^{cm}5$ du vertex au coccyx.
Ligament hépato-rénal antérieur en *h*, avec, en arrière, la fossette hépato-rénale.

C) Fossettes péritonéales sous-hépatiques

Les ligaments hépatiques accessoires cloisonnent la fosse sous-hépatique. Il en résulte la formation de récessus ou fossettes péritonéales, signalées par de nombreux auteurs, sous des dénominations différentes.

C'est ainsi que Luschka (1) décrit comme récessus hépatico-rénal une fossette limitée, en avant, par le ligament hépatico-rénal et, en arrière, par le ligament triangulaire droit. Cette fossette est également signalée par Faure (2).

Faure, Jonnesco (3), puis Fredet (4) et Buy (5), mentionnent une

(1) *Die Anatomie des menschlichen Bauches,* Tübingen, 1863.

(2) *L'Appareil suspenseur du foie,* Thèse de Paris, 1892.

(3) In *Traité d'Anatomie* de Poirier, article : *Tube digestif.*

(4) In *Traité d'Anatomie* de Poirier, article : *Péritoine.*

(5) *Thèse de Toulouse,* 1901.

fossette limitée en avant par le petit épiploon (Faure), ou par le ligament cystico-colique (Jonnesco), en arrière par l'hépato-rénal (Faure), ou l'hépato-colique (Jonnesco). Elle représente, pour ces auteurs, le vestibule de l'arrière cavité des épiploons.

Faure décrit aussi une fossette qu'il appelle sous-spiegelienne, située à gauche et en arrière du lobe de Spiegel.

Ancel et Sencert (1) rétablissent un peu d'ordre dans le chaos de ces fossettes et, selon leur situation et leurs rapports, les classent en :

Entonnoir prévestibulaire,
Fossette hépato-rénale,
Fossette hépato-cave,
Fossette sous-spiegelienne.

Nous ne nous occuperons que des deux premières variétés.

L'entonnoir prévestibulaire, qui peut atteindre des dimensions considérables, est limité par deux ligaments hépatiques accessoires qui sont, en avant, le cystico-épiploïque et, en arrière, l'hépato-rénal antérieur. C'est le « vestibule » de Faure et Jonnesco. « Nous avons, disent Ancel et Sencert, cru devoir lui donner un nom différent, parce que ce terme de vestibule de l'arrière-cavité des épiploons a déjà été appliqué à une formation différente et qu'on entend sous ce nom, depuis Testut (2), la partie droite de l'arrière-cavité des épiploons, *atrium bursae omentalis* de His ou petite bourse épiploïque de Huschke. »

La fossette hépato-rénale serait le « récessus hépatico-rénal » de Luschka, limité en avant par le ligament hépato-rénal antérieur et, en arrière, par le ligament hépato-rénal postérieur. Au cas où ce dernier manque, la paroi postérieure est représentée par le ligament triangulaire droit.

Chez le fœtus de 31 centimètres, celui où coexistaient les ligaments hépato-rénal antérieur et cystico-épiploïque, ces deux fossettes se présentaient d'une façon très nette (fig. 2). L'entonnoir prévestibulaire est limité en avant par le ligament cystico-épiploïque. Dans la figure 3 (fœtus de 27cm 5) cet entonnoir est moins complet en avant, où sa paroi antérieure n'est représentée que par l'éperon du bord libre du petit épiploon. L'hiatus de Winslow était perméable dans les deux cas.

Quant à la fossette hépato-rénale, chez le fœtus de 31 centimètres (fig. 2) elle est limitée en arrière par un ligament hépato-rénal postérieur, tandis que chez le fœtus de 27cm 5 (fig. 3) la limite postérieure est formée par le ligament triangulaire droit.

---

(1) *Journal de l'Anatomie*, 1903, nº 4.
(2) *Traité d'Anatomie humaine*, 1889.

CONCLUSIONS

Les recherches dont nous venons d'exposer ci-dessus les résultats et qui ont porté sur trente-neuf fœtus des deux sexes, nous permettent de tirer les conclusions suivantes, qui n'avaient pas encore été formulées avant nous :

1° Le ligament cystico-duodéno-épiploïque peut exister chez le fœtus dès le huitième mois de la vie intra-utérine. Déjà, à cette époque, il peut être complètement formé;

2° Le ligament hépato-rénal antérieur peut exister à ce même stade fœtal et, lui aussi, est susceptible de montrer dès ce moment un notable développement;

3° Il peut y avoir coexistence, chez le fœtus à terme, du ligament cystico-épiploïque et des deux ligaments hépato-rénaux antérieur et postérieur. Comme conséquence de ce fait, apparition de la fossette hépato-rénale et de l'entonnoir prévestibulaire.

(Laboratoire d'anatomie normale de la Faculté de médecine de Nancy).

UN CAS

DE

DÉFAUT D'ACCOLEMENT

DU MÉSENTÈRE PRIMITIF

DANS LE

Territoire irrigué par l'artère mésentérique supérieure

PAR

LATARJET et **TAVERNIER**

CHEF DES TRAVAUX ANATOMIQUES — PROSECTEUR

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE LYON

TRAVAIL DU LABORATOIRE D'ANATOMIE

Le sujet sur lequel nous avons trouvé cette anomalie était un homme de cinquante-cinq ans décédé d'un cancer de l'œsophage thoracique.

Après ouverture de la cavité abdominale, on constate que l'intestin grêle, le cæcum, le côlon ascendant et la moitié droite du côlon transverse sont rattachés à la paroi postérieure par un mésentère commun, flottant au niveau de tous les segments intestinaux énumérés.

Bien que le cæcum et le colon ascendant soient libres, ils occupent leur situation normale au niveau de la fosse iliaque droite et de la région lombaire.

Après avoir rejeté à gauche et en haut toute la masse intestinale, comme cela a été figuré sur le dessin ci-joint, on découvre le péritoine pariétal postérieur, lisse, sans altération d'aucune sorte. On aperçoit derrière lui, par transparence, les organes habituels.

Cette manœuvre découvre la région habitée normalement par le duodénum. Celui-ci se présente sous la forme de deux segments accolés l'un à l'autre, donnant l'illusion d'être inclus dans le mésocôlon transverse : il est flottant. Si l'on suit son trajet, on constate une première portion classique, normale, donnant insertion au prolongement droit du petit épiploon qu'Ancel désigne du nom de ligament cystico-duodénal.

A partir de ce point, l'aspect normal n'est plus reconnaissable : il suit une première direction oblique en bas et à droite sur une longueur d'environ 10 centimètres; puis il se coude brusquement à angle très aigu et prend un trajet récurrent, parallèle au segment précédent, complètement accolé à lui, en canon de fusil. Cette troisième portion obliquement ascendante se coude de nouveau pour se continuer avec une portion prévertébrale, celle-ci horizontale, à laquelle succèdent les anses grêles sans qu'il y ait trace d'inflexion pouvant simuler ou rappeler l'angle duodéno-jéjunal.

Au niveau de la coudure des deux segments accolés en canons de fusil s'insère un ligament péritonéal qui va se fixer d'autre part au côlon transverse. Cette deuxième insertion répond au point où la portion flottante du côlon transverse se continue avec la portion dont les connexions péritonéales sont normales.

Ce ligament est peu étendu, il a 3 ou 4 centimètres de longueur et une largeur un peu moindre. Il n'a pas les caractères d'une bride pathologique; ses feuillets péritonéaux se continuent avec les feuillets voisins. La situation, la tension qu'il exerce sur le duodénum rend compte de la formation de la coudure intestinale (Voir la figure).

Au niveau de l'union des portions ascendante et transversale décrites, se trouve un *deuxième ligament*. Celui-ci part du duodénum, il se dirige en bas et à droite et vient se fixer au péritoine pariétal postérieur au-devant de la face antérieure du rein droit, dans son tiers supérieur (Voir la figure).

Le *Pancréas* se voit par transparence à gauche du duodénum. La tête de l'organe est mobile dans sa portion inférieure; elle est entourée dans sa portion juxta-intestinale d'un double feuillet péritonéal. Le *feuillet postérieur* ne remonte pas très haut et se réfléchit après un court trajet avec le péritoine pariétal.

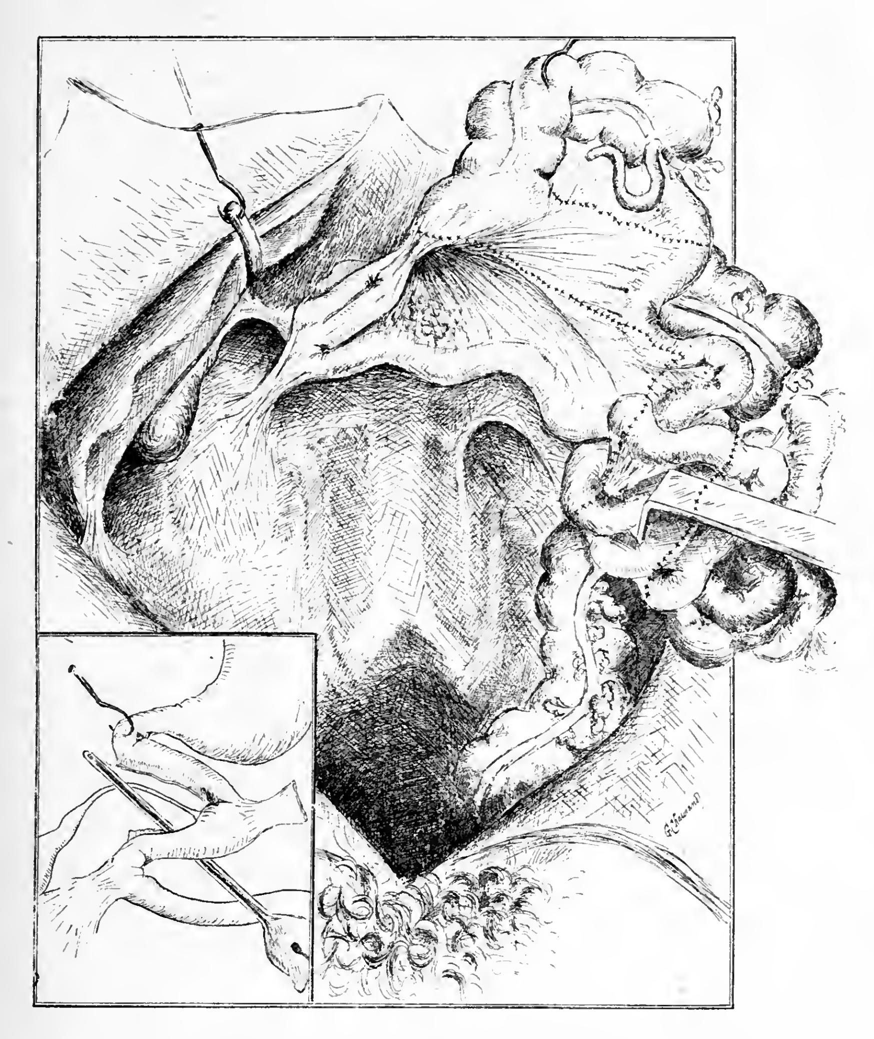
La dissection du duodénum permet de voir que le *cholédoque*, après un trajet normal dans le petit épiploon, pénètre entre les deux portions accolées au duodénum et aboutit dans l'ampoule de Vater. Celle-ci siège à l'angle de réunion des deux portions (Voir schéma). Le canal de Wirsung débouche séparément dans l'ampoule à côté de lui.

L'*artère mésentérique supérieure* injectée par l'aorte thoracique naît très haut à un demi-centimètre au-dessous du tronc cœliaque. Après son trajet rétropancréatique, elle passe en avant de la portion transversale du duodénum pour se continuer dans le mésentère. Son trajet et ses branches intra-mésentériques n'offrent aucune particularité anormale.

Toutes les autres parties de l'appareil digestif présentent leur situation et leur dispositif péritonéal habituels.

Envisagé dans son ensemble, ce cas peut être interprété de la façon

suivante : il s'agit d'un défaut d'accolement du *mesenterium commune* dans le segment qui répond au territoire de l'artère mésentérique supérieure, défaut d'accolement complet pour le mésentère et le mésocôlon



Défaut d'accolement du mésentère. La masse intestinale a été réclinée à gauche.
Le gros intestin est en partie figuré par une ligne pointillée.

ascendant et mésocôlon transverse dans sa portion droite, incomplet pour le mésoduodénum. La face primitivement droite du mésoduodénum ne s'est pas accolée au péritoine pariétal postérieur, sauf au niveau

de la portion répondant à ce ligament duodéno-rénal que nous avons décrit. La face gauche, par contre, s'est confondue avec la face correspondante du mésocôlon transverse, c'est-à-dire avec la face primitivement gauche du mésentère commun devenue supérieure au cours de la torsion normale de l'anse primitive.

L'ensemble de ce défaut d'accolement répond à une période évolutive. C'est généralement, d'après Toldt, vers la fin du quatrième mois que s'effectuent les nombreuses soudures soit entre deux mésentères, soit entre un mésentère et le péritoine pariétal.

Ce qui nous paraît particulier dans ce cas, c'est l'opposition qui semble exister entre le développement et surtout la situation normale de toute la première portion du gros intestin et le défaut de coalescence de son péritoine. Si l'on admet la théorie de Toldt, qui réduit tout, en somme, à des phénomènes mécaniques, on ne comprend pas pourquoi la coalescence ne s'est pas produite.

La théorie de Klaatsch n'explique pas non plus le mécanisme des accolements; mais en montrant que le développement ontogénique reproduit d'une façon suffisamment nette les dispositifs normaux de l'adulte dans la série animale, cette théorie nous permettrait de ranger l'anomalie décrite dans le groupe des anomalies réversives.

RECHERCHES

SUR LA

MORPHOLOGIE DU CONDUIT LACRYMO-NASAL

CHEZ L'HOMME

Par Ed. AUBARET

CHEF DES TRAVAUX ANATOMIQUES A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE BORDEAUX

Aperçu historique. — La première mention qui soit faite du conduit lacrymo-nasal se trouve dans Fallope (1560). Avant lui on ne connaissait que les petits orifices apparents sur la partie interne du bord des paupières, les méats lacrymaux (*meatus lacrymales, puncta lacrymalia*). Mais depuis Galien on admettait sans conteste que chacun de ces points lacrymaux était chargé de produire et de rejeter les larmes. Voici une citation relatée par Pansier, d'Avignon, qui montre combien cette erreur s'était perpétuée depuis Galien. « Nous, Bienvenu de Jérusalem à qui le Christ a donné la vraie expérience et connaissance de toutes les infirmités des yeux... nous disons que les larmes sortent par le point des paupières qui est à côté du nez lequel point est appelé lacrymal. Semblablement elles sortent de la paupière supérieure comme de l'inférieure et il y a deux pertuis assavoir un à chaque paupière. Si vous voulez vous en assurer et quitter l'erreur des anciens, regardez-en le grand lacrymal à l'extrémité pointue de la paupière, là où finissent les cils, vous trouverez un pertuis d'où sortent les larmes; un semblable pertuis existe à la paupière supérieure... Les larmes qui sortent par la paupière inférieure viennent du cœur, quand quelqu'un a grande douleur... Celles qui viennent de la paupière supérieure procèdent du cerveau à cause de quelque corruption ou abondance des humeurs. » Aussi Bienvenu appelle-t-il la dacryocystite « fistule lacrymale selon quelques-uns et selon nous larmes corrompues » (*Encyclopédie française d'ophtalmologie*, t. I, p. 30 et 31).

Il ne faut donc point s'étonner de voir une interprétation analogue contenue dans Fallope :

« Ad oculos ipsos ex faucibus egrediens venio, in quibus primum præ-

termisere anatomici duo foramina parva in angulo externo posita (quorum unum est in palpebra superiori, alterum in inferiori) in viventibus adhuc hominibus, si quis inspicere voluerit apparentia. Quæ foramina habent meatus, qui sub caruncula, εγκαντίδος, vel σπίκαντίδος dicta, uniuntur in quendam communem sinum in narium cavitatem desinentem per canalem proprium in osse squamoso, quod internum angulum occupat insculptum. Per hoc meatus major lacrymarum pars, ut ego in fletibus mulierem observavi, ad oculos emanat ipsorumque sinus aliquando exulceratum, fitque collecta sanies species illa ulceris, quæ fistula lacrymalis dicta est. Hæc sanies si dum collecta est exprimatur sinus, ita manifeste excernitur per meatus dictos in internum oculorum angulum ut nihil manifestius conspici possit. Meatus isti lacrymalia vocantur a recentioribus chirurgis atque semper a me eadem nomine appellabuntur... »

Gabrielis Fallopii, *Observat. anatomicæ*, p. 426.

Morgagni rappelle qu'avant Fallope ces conduits ont été signalés à nouveau par Berangarius « *Post vero sunt ea puncta a Berangario commemorata.* »

On voit donc que Fallope déclare, après l'avoir observé lui-même sur des femmes en pleurs, que de ces orifices la plus grande partie des larmes se dirige vers les yeux. Cette erreur n'a été reconnue que longtemps après. Nous n'avons pas trouvé dans Vesale mention des conduits lacrymaux; il faut arriver jusqu'à Riolan pour trouver une description complète de ces organes (Riolan, *Opera anatomice 1650*, p. 272).

In tarsis palpebrarum propre angulum majorem diligentiores Anatomici *foraminula duo* perquirent a *Galeno* prius observata (*Puncta lacrymalia* vocat *Fallopius*) qui manifestiora sunt in boum mortuorum palpebris. Foramen inferioris palpebræ tarso insculptum foris exiguum, intus profundum est, quod videre licet in bovis oculo recens mactati, est etiam in feminis majus, quam in maribus, et in lacrymosis, qui ut flerent oculos erudiere suos. Per ea foraminula lacrymas stillare dicunt : habent autem duos meatus, qui postmodum coeunt in unum, atque eundem meatum sub caruncula lacrymali, qui ad nares derivantur. Notat Nicolaus Massa ex eorum foraminum occlusione, materia ibi suppressa et suppurata, generari fistulas lacrymales. Sed priusquam ægylops fiat, ut plurimum anchylops præcedit, aut saltem ab appulsu et illapsu humorum, membrana pericranios, quæ partes illas contegit, ab ossibus hujus loci abscedit. Credit *Carpus*, quod intra talia foramina, sint aliqui villi omnium modorum, qui faciunt ad expulsionem et retentionem naturalem lacrymarum, et ideo, si contingat chirurgum incidere tales villos, ut sæpe sit in exituris talium locorum, continuæ fluunt lacrymæ : sæpissime contingit hic error in cauterisando fistulas lacrymales.

Stenon démontra la disposition de ces organes devant Bartholin en

1662. Voici ce qu'en écrivait Bartholin, quelques années plus tard, en 1684, dans son *Traité d'anatomie* (Thomæ Bartholini, *Anatome*, mdclxxxiv, p. 512).

Canaliculi lachrymales. — *Puncta Lacrymalia* in limbo palpebrarum, quæ intra illarum tunicas crediderunt alii desinere, breves demittere *canaliculos* in nares desinentes advertit Stenonius, qui demonstrantur si caute, diffractis narium ossibus, tunicæ relinquantur integræ, mox enim ubi ossa penetraverint, in *sinum* ampliati narium tunicæ continuantur. In homine quoque in nares desinit : in avibus vero ostia majora, profundius quærenda, receptum majorem stilum per palati rimam emittunt. Cum hæc mihi ostenderet *Stenonius*, expeditam viam visus sum mihi videre, qua ex oculis non solum ad irrigationem membranæ humor defluat continuo, sed, si acrius serum, in sternutatione, irritet. Hinc compresso angulo oculi sternutatio inhibetur, non quod calore fricatione concitato calor discutiatur ut disserit in Problem, *Aristoteles*, sed quod constricti canaliculi impediant acris lymphæ descensum.

La première figure que nous ayons pu nous procurer au sujet des conduits lacrymaux appartient à l'œuvre de Manget (Joh.-Jacob Mangeti,

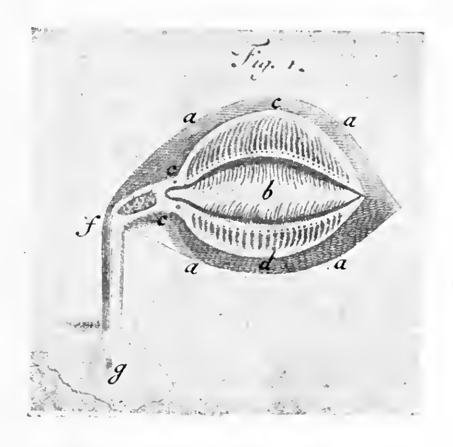


Fig. 1. — Planche de l'ouvrage de Morgagni.
(*Adver. Anat.*, I, 1740.)

Theatrum anatomicum, Geneva, mdccxvii, t. II ; *Tabula extraordinem*, V, p. 342). Manget a publié dans son ouvrage une longue dissertation epistolaire adressée par J.-Bth. Bianchi à Jos. Lanzoni (p. 342). Plus tard, Morgagni y consacra de longs détails dans ses *Adversaria Anatomica* (*Adv. Anat.*, t. I, p. 27, et VI, p. 44 à 86). Nous donnons ici la figure de l'ouvrage de Morgagni (*Adv. Anat.*, t. I, p. 52).

On jugera ainsi de l'idée que se faisaient les anciens anatomistes de la morphologie des conduits lacrymaux. Dans la discussion que MORGAGNI engage contre les idées de BIANCHI et de MANGET, il conteste la forme

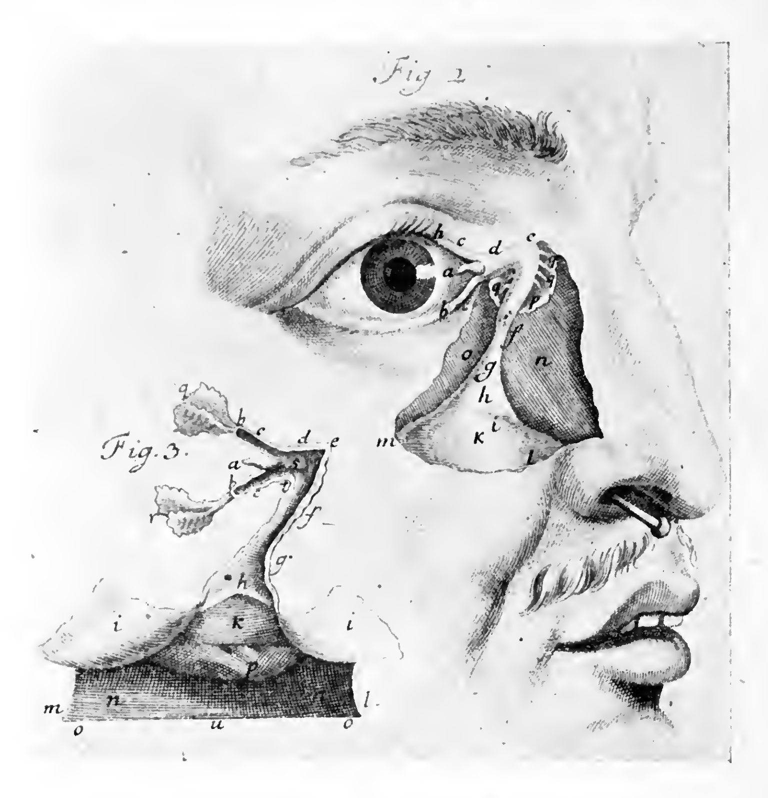


Fig. 2 et 3. — Planches du *Théâtre anatom.*, de J.-J. MANGET (t. II, p. 342, 1717).

évasée « *pelviformis* » de la partie la plus déclive du conduit. A son orifice inférieur il ne reconnait pas de valvules « *ad ejus ductus finem valvulam non esse.* »

Nous devons nous arrêter un instant à la description de WINSLOW (*Anatomie*, 1732 p. 685, § 342 *et suiv.*).

Le sac lacrymal. — 342. — C'est une pochette membraneuse, oblongue, qui reçoit la sérosité de l'œil par les points lacrymaux dont il a été parlé ci-dessus, et la décharge au bas des narines internes. Il est situé en partie dans une gouttière osseuse formée par l'apophyse nasale de l'os maxillaire et l'os unguis; en partie dans un canal osseux, fabriqué dans le même os maxillaire et achevé par une portion inférieure de l'os unguis, et une petite portion supérieure de la conque ou coquille nasale inférieure. Cette gouttière et ce canal

font ensemble le conduit lacrymal osseux. Je conseille fort de lire là-dessus le *Traité des os secs* avant que de passer outre.

343. — Je dirai ici un petit mot de la situation et de la direction du conduit lacrymal osseux. Il descend un peu obliquement en arrière, depuis le bord interne ou nasal de l'orbite jusque vers le bas de la partie latérale de la narine interne du même côté, où son extrémité inférieure s'ouvre à côté du sinus maxillaire, à côté de la conque nasale inférieure, environ à l'endroit qui par une ligne verticale, répond à l'interstice de la seconde et de la troisième dent molaire. La portion supérieure de ce conduit n'est qu'un demi canal ou gouttière; la portion inférieure est un canal entier et plus étroite que la supérieure.

344. — On peut diviser le sac lacrymal en portion supérieure ou orbitaire et en portion inférieure ou nasale. La portion orbitaire occupe toute la gouttière osseuse; elle est située immédiatement derrière le tendon mitoyen du muscle orbiculaire. Environ le quart de la hauteur ou longueur est au-dessus du tendon, le reste au-dessous. La portion nasale ou inférieure est cachée dans le canal osseux du nez. Elle a moins de capacité et moins de longueur que l'autre.

345. — La portion orbitaire est fermée par son extrémité supérieure à peu près comme un petit intestin aveugle, et en manière de cul-de-sac. Sa cavité est en bas continuée avec celle de la portion nasale. Elle est percée, du côté de l'angle interne de l'œil, derrière le tendon du muscle orbiculaire, par un petit canal très court, formé par la rencontre et l'union des deux conduits des points lacrymaux, derrière ce même tendon.

346. — La portion nasale du sac étant parvenue au bas du conduit osseux du nez, sous la conque ou coquille inférieure des narines internes, s'y termine par une petite ampoule membraneuse un peu aplatie, dont le fond est percé d'une ouverture que je trouve ronde ou presque ronde quand je cherche avec précaution, sans laquelle je l'ai quelquefois trouvée oblongue.

347. — J'ai attribué cette différence aux efforts que j'ai fait en écartant la conque inférieure pour avoir la liberté de bien voir cette ouverture, que j'ai même trouvée plus en arrière que dans le milieu du fond de l'ampoule ou extrémité de cette portion. C'est pourquoi, quand je veux voir ou faire voir cette ouverture dans son état naturel, je n'écarte pas le cornet inférieur, mais je le coupe légèrement avec un instrument bien tranchant ou avec des ciseaux. Si l'on tire directement une ligne transversale depuis le dessous du nez jusque vers l'os de la pommette, et une ligne directement de bas en haut, vis-à-vis la troisième dent molaire, ou vis-à-vis la deuxième et la troisième, la rencontre de ces deux lignes marque à peu près l'endroit qui répond à l'extrémité inférieure du sac.

348. — J'ai encore trouvé l'extrémité supérieure de ce sac partagée en partie antérieure et en partie postérieure par une espèce de valvule connivente, située dans la partie antérieure et un peu plus bas que le tendon du muscle orbiculaire. Le petit canal commun des conduits des points lacrymaux s'ouvre dans la partie postérieure de cette division, et, par conséquent, derrière la valvule.

349. — Le tissu de ce sac est un peu spongieux ou cellulaire et médiocrement épais. Il est fortement uni par sa convexité avec le périoste du canal osseux. Le périoste se montre très distinctement. Le même tissu paraît être composé de deux lames collées ensemble par une substance spongieuse. L'externe est celle dont je viens de parler; l'interne paraît glanduleuse et, dans quelques sujets, elle est lâche et se plisse un peu, ce que je considère comme une indisposition.

On remarquera d'autant plus cette description que Winslow fait du sac lacrymal le synonyme de conduit lacrymo-nasal, la portion supérieure étant en dehors du canal osseux, la portion inférieure est dans le canal. Le fait est d'autant plus intéressant que Winslow a reproduit sa description dans le *Dictionnaire de médecine* de 1847 (art. : « Sac lacrymal »). Or, dans ce même dictionnaire, à l'article « *fistula lacrymalis* », on voit de quelle façon différente les chirurgiens concevaient la dispo-

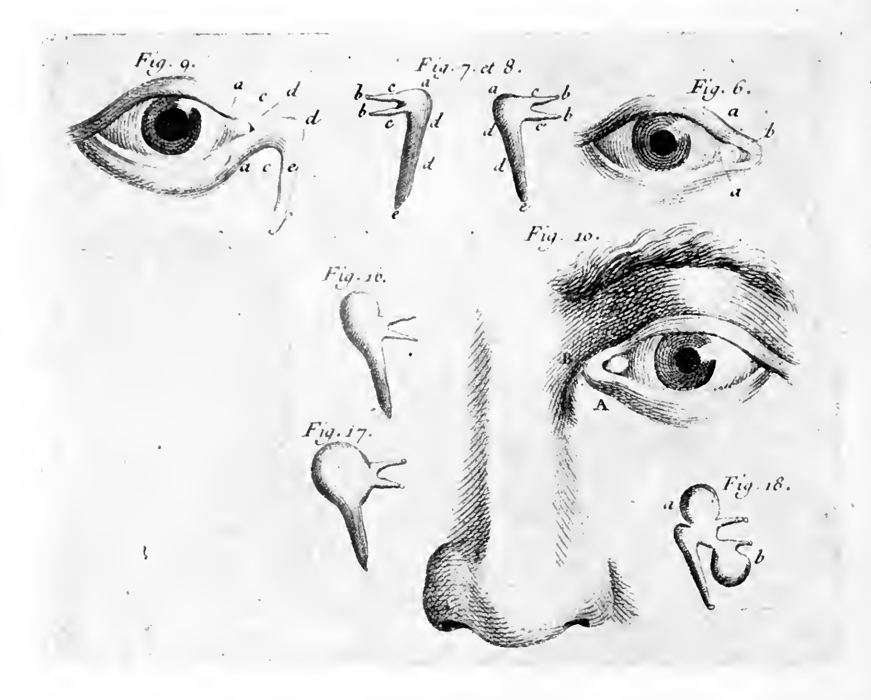


Fig. 4. — Planche du *Dictionnaire universel de Médecine*, 1747. — On comparera la description de Winslow avec la conception indiquée par les diverses figures de cette planche.

Fig. 6, 7, 8 et 9. — Disposition anatomique normale.
Fig. 10, 16, 17, 18. Dilatations pathologiques (hernie) du sac lacrymal et des canalicules.

sition de cet organe. Nous reproduisons une planche fort instructive à ce sujet (fig. 4).

La description d'un sac lacrymal est très bien indiquée dans Morgagni (« *de sacum ut vocant lacrymali* » *Animad.* p. 39); pourtant la figure que nous donnons de lui ne paraît pas indiquer l'existence d'un sac. Bien qu'il déclare que la forme qu'il croyait la plus commune fut cylindrique, il cite d'autres opinions et, en particulier, celle de Verheyen et d'Anel : « *ut Verheyenius certe conicum potius quam cylindricum videtur*

delineasse : Anelius autem cylindricum profecto non credidit cum in descriptione sua superiorem Ductus partem amplam admodum esse, docuit inferiorem valde contractam, intermedium autem sensim decrescentem. » On voit en somme, d'après les figures de la planche du *Dictionnaire,* que l'opinion des chirurgiens était conforme à celle d'ANEL. Dans tous les cas, il est curieux de rapprocher cette manière de voir de celles de WINSLOW et de MORGAGNI.

Tous ces documents ont un intérêt rétrospectif assez particulier. On discutait surtout, à cette époque, l'état de perméabilité de l'orifice inférieur à l'air venant des fosses nasales. On savait qu'il n'était pas rare de voir refouler vers les yeux, non seulement la fumée du tabac et certains médicaments absorbés par le nez, mais encore la « poudre de tabac d'Espagne » (MANGET et BIANCHI).

Au cours du dix-neuvième siècle les descriptions anatomiques se sont adaptées surtout à la conception que nous appellerons chirurgicale du conduit lacrymo-nasal. Elles sont assez semblables entre elles. MALGAIGNE, BERAUD, RICHET, CRUVEILHIER, SAPPEY; tous les classiques contemporains, TILLAUX, POIRIER et CHARPY, TESTUT, les anatomistes étrangers avec MERKEL, BOCHDALEK, etc., décrivent le conduit lacrymo-nasal comme constitué par deux portions l'une supérieure cystique, l'autre inférieure simplement tubulée.

Au cours du siècle dernier on se préoccupe surtout de la valeur des replis valvulaires : leur nombre, leur aspect avaient été multipliés et décrits. Au sujet de celui qui avait été pour la première fois signalé par BIANCHI et ensuite redécouvert par HASNER ou par CRUVEILHIER, puisqu'on lui a donné longtemps le nom de valvule de HASNER ou de valvule de CRUVEILHIER, MORGAGNI s'exprimait ainsi : « *ad ejusdem ductus finem valvulam non esse* ». Dans ces derniers temps ces valvules ont été déchues de leur importance non seulement anatomique mais surtout physiologique. On peut dire qu'à la suite des idées de RICHET sur le rôle de soupape joué par ce repli valvulaire inférieur, les anatomistes ont perdu de vue une des causes essentielles qui modifient l'aspect anatomique du conduit lacrymo-nasal. En effet, sans admettre absolument le rôle que RICHET faisait jouer à cette valvule au point de vue de l'écoulement des larmes, tous les anatomistes ont cru qu'elle servait à rendre le conduit complètement hermétique du côté des fosses nasales. Or, nous sommes arrivés à considérer qu'à l'inverse de ces notions antérieurement admises un fait peut être regardé comme dominant toute la morphologie du conduit lacrymo-nasal; c'est l'insuffisance plus ou moins complète des replis valvulaires et, en particulier, de ce fameux repli inférieur. En effet, en examinant un grand nombre de sujets, on peut se rendre compte qu'il est exceptionnel que cet orifice inférieur soit absolument hermétique; on

peut toujours parvenir à insuffler de l'air dans le conduit. Ce fait peut-être même remarqué sur les sujets vivants qui s'observent à ce point de vue. Il est toujours possible de leur faire constater qu'ils ont eu à un moment donné, souvent sans y prêter attention aucunement, de l'insuffisance de ce repli valvulaire plus ou moins passagère, plus ou moins durable.

Dans le premier travail que nous avons publié à ce sujet nous pensions que la forme de l'orifice inférieur avait une importance considérable au point de vue de la perméabilité de cet orifice. Dans une communication ultérieure à la Société de biologie, du 8 juin 1909, nous admettions sur quatre-vingt-dix pièces examinées que dans vingt-deux cas seulement nous avions trouvé des orifices où les divers procédés mis en usage pour apprécier la valeur fonctionnelle de cet orifice nous avaient révélé une imperméabilité complète. A l'heure actuelle nous possédons plus de deux cents pièces et nous pouvons dire que les cas où l'air ne peut pénétrer dans le conduit sont exceptionnels. En somme sur le cadavre on constate le fait que nous avons vérifié sur le vivant : l'admission de l'air du cavum dans le conduit est plus ou moins aisée, plus ou moins facile mais elle est presque la règle. Assurément lorsque l'orifice est réduit, très petit, invisible même, à l'œil nu, ou encore lorsqu'il est un peu plus grand mais valvulé, les difficultés susceptibles d'empêcher la pénétration de l'air dans le conduit sont plus grandes, les mucosités nasales ou lacrymales peuvent l'obstruer et créer une oblitération plus ou moins durable. Mais ces obstacles ne sont presque jamais suffisants pour qu'à un moment donné l'air ne puisse pénétrer avec pression dans le conduit. Ce sont là des obstructions passagères qui ne doivent nullement modifier la règle précise que nous pensons devoir énoncer.

Il y a dans les modifications anatomiques que subit le conduit lacrymo-nasal chez l'adulte deux facteurs bien distincts : le premier n'est autre que cette action mécanique provoquée par la pression de l'air venu du cavum, le second est constitué par un processus de dégénérescence sénile qui intéresse la muqueuse pituitaire ainsi que celle du conduit lacrymal. Lorsqu'on examine sur de nombreux sujets, comme nous l'avons fait au point de vue microscopique, ainsi qu'au point de vue macroscopique, la muqueuse nasale et celle du conduit, on est très embarrassé pour décrire un type anatomique normal. Sur nos sujets, à l'amphithéâtre, il est rare de ne pas observer des lésions anatomo-pathologiques plus ou moins localisées. Tantôt c'est une hypertrophie manifeste avec épaississement de toute la muqueuse; parfois il y a une congestion telle que toute la pituitaire a l'aspect velouté, rouge violacé; d'autres fois, au contraire, la muqueuse est amincie, transparente; elle a cet aspect caractéristique dit atrophique. Or, il y a toujours analogie entre l'état de la muqueuse

du méat inférieur et celle du conduit lacrymo-nasal; quelque fois cette ressemblance ne s'étend sur le conduit lacrymo-nasal que dans sa portion intra-osseuse, mais souvent aussi la ressemblance est partout uniforme.

Il est donc difficile d'établir chez l'adulte un état moyen considéré comme typique de la muqueuse du conduit lacrymo-nasal. Entre le type nettement congestionné, hypertrophique et le type aminci, atrophique, il y a toute une série d'intermédiaires et c'est précisément parmi tous ces intermédiaires si nombreux que nous devrons choisir le type normal.

Quoi qu'il en soit, ces modifications de la muqueuse du conduit qu'elles soient de nature sénile, qu'elles soient d'ordre pathologique, n'en sont pas moins la cause auxiliaire des modifications qui altèrent la morphologie et la structure du conduit lacrymo-nasal primitif dont le type est ordinairement cylindrique.

CONDUIT LACRYMO-NASAL CHEZ LE FŒTUS ET LE NOUVEAU-NÉ

Type cylindrique primitif

Nous avons fait étudier récemment (Lepage, *Thèse de Bordeaux*, 1908-1909) la disposition de la gouttière lacrymo-nasale chez le fœtus et chez le nouveau-né. Lepage est arrivé à montrer d'une manière très évidente que la distension cystique supérieure n'existe pas chez le nouveau-né. La morphologie externe est celle d'un conduit assez régulièrement cylindrique. Si l'on ouvre le conduit longitudinalement, ou bien si l'on pratique des coupes à des niveaux très différents, on voit que le calibre est assez régulier.

L'embryologie des voies lacrymales a été déjà étudiée à plusieurs reprises. Les meilleurs travaux datent de la thèse de Jouves (1) (1896, Toulouse), de celle de Cosmettatos (2) (Paris, 1897). En 1900, Stanculéanu (3) et Rochon-Duvigneaud (4) ont fait paraître plusieurs article sur ce sujet dans les *Archives d'ophtalmologie*.

Autrefois, on supposait avec Baer que le conduit lacrymo-nasal pro-

---

(1) Jouves. — *Recherches sur le développement des voies lacrymales chez l'embryon du mouton et l'embryon humain.* — Thèse de doctorat, Toulouse, 1896.

(2) Cosmettatos. — *Recherches sur le développement des voies lacrymales.* — Thèse de doctorat. Paris, 1897.

(3) Stranculéanu. — *Recherches sur le développement des voies lacrymales chez l'homme et les animaux.* — *Archives d'ophtalmologie.* 1900, p. 147.

(4) Rochon-Duvigneaud. — *Recherches sur le développement des voies lacrymales.* — *Archives d'ophtalmologie.* 1900, p. 242.

venait d'une évagination du sinus buccal vers le point d'union du bourgeon frontal ou plus exactement du bourgeon nasal externe avec le bourgeon maxillaire supérieur. Au niveau de la ligne d'union formée par le contact de ces deux bourgeons il se produit un sillon dont le fond présente une trainée épithéliale épaissie. ERDL, COSTE, KÖLLIKER, pensaient que les deux lèvres du sillon ou de la gouttière lacrymo-nasale s'accolaient pour constituer un canal complet.

C'est BORN qui, en 1876, montra que le conduit lacrymo-nasal ne résulte pas de la transformation en canal de la gouttière lacrymo-nasale. Il montra que l'épithélium de cette gouttière se multiplie, s'épaissit, pour former une colonne épithéliale pleine qui se place immédiatement au dessous de lui. Aux dépens de cette colonne épithéliale formée par le bourgeonnement des cellules du fond de la gouttière, le conduit prend naissance. La partie centrale de cette colonne de cellules se creuse d'une cavité qui constitue le conduit lui-même. Ces faits ont été confirmés dans la suite par LEGAL et par EWETZKY. Les travaux plus récents de JOUVES, COSMETTATOS, STANCULÉANU et ROCHON-DUVIGNEAUD ont encore confirmé ces observations. Les divergences, peu importantes d'ailleurs, entre les auteurs qui se sont occupés de cette question portent sur le mode d'union de ce cordon cellulaire avec le fond de la gouttière lacrymonasale. Certains pensent que cette colonne reste reliée par une trainée de cellules avec l'épithélium épaissi du fond de la gouttière lacrymonasale, constituant ainsi une sorte de pédicule épithélial très allongé. EWETZKY n'admettait pas que ce pédicule existât; la colonne cellulaire se trouvait donc complètement séparée de son lieu d'origine. Mais, quoiqu'il en soit de cette indépendance, le fait important est de savoir de quelle manière se produit le forage central de cette colonne cellulaire. Il s'agit de déterminer à quel moment la fonte cellulaire survient pour créer la cavité du conduit : ROCHON-DUVIGNEAUD parle d'un épaississement plus considérable de ce cordon cellulaire à sa partie supérieure d'après l'examen d'un fœtus de 25 millimètres. Or, il ne faut pas oublier que l'extrémité supérieure du cordon épithélial donne par bourgeonnement les canalicules lacrymaux : le canalicule supérieur n'est pas autre chose que le prolongement de l'extrémité supérieure de notre colonne cellulaire; le canalicule inférieur s'est formé par bourgeonnement dans le voisinage de cette extrémité supérieure. Le forage, d'après ROCHON-DUVIGNEAUD, se ferait de haut en bas, des canalicules vers les fosses nasales.

Nous ne partageons pas complètement cette opinion pour les raisons suivantes : sur une série de fœtus que nous avons étudiés à ce point de vue nous avons pu vérifier que le forage central du cordon cellulaire lacrymo-nasal se fait d'abord par la partie moyenne et elle progresse à

la fois vers les canalicules lacrymaux et vers l'orifice inférieur et c'est pour cela que les imperforations persistantes siègent, non seulement à l'extrémité inférieure du canal, mais encore à l'extrémité supérieure, c'est-à-dire au niveau des canalicules. Au moment de la naissance les points lacrymaux sont en général bien développés. L'orifice inférieur est souvent invisible mais il ne s'ensuit pas qu'il soit en général imperforé. Cette imperforation, quand elle existe, ne persiste pas longtemps après la naissance. Il est difficile d'assigner une date exacte au moment où elle apparaît, mais elle suit de très près le forage des canalicules lacrymaux. De cette façon on comprend qu'au moment de la naissance les voies lacrymales évacuatrices ne soient pas prêtes à fonctionner. On sait, en effet, depuis Aristote, que les nouveau-nés ne pleurent pas avant le quarantième jour. Pourtant la lubréfaction du sac conjonctival est convenablement assurée. La conjonctive du nouveau-né produit toujours une légère sécrétion. Faut-il admettre avec Rochon-Duvigneaud que le canal et le sac lacrymal du nouveau-né présentent assez fréquemment une lègère dilatation à cause de l'imperforation habituelle de l'orifice inférieur ? Nous ne le pensons pas; ce ne sont point les déchets épithéliaux qui proviennent de la desquamation, de la fonte cellulaire et de la perforation centrale de la colonne cellulaire embryonnaire qui provoquent cette distension. Si l'orifice inférieur reste longtemps fermé, les orifices des conduits supérieurs le sont aussi : ces débris épithéliaux d'ailleurs ne sont pas seulement éliminés par les voies naturelles, ils sont en partie résorbés, lentement, par un mécanisme qui n'est pas encore bien précisé. La fonte cellulaire a lieu donc à la partie moyenne. Commence-t-elle à l'extrémité inférieure de la portion du conduit destiné à former le sac ou bien à l'union de cette portion destinée à former le sac et celle qui est destinée à former le canal nasal? C'est là un détail qu'il est difficile de préciser mais ce que nous pouvons affirmer c'est que la fonte cellulaire se dirige à la fois vers les points lacrymaux et en même temps vers le bas. Aux deux extrémités, au niveau *des canalicules* comme au niveau de l'*orifice inférieur,* il y a imperforation complète pendant très longtemps. L'imperforation supérieure est celle qui paraît persister le moins longtemps. Au moment de la naissance, les points lacrymaux sont ouverts, mais on ne peut dire si les canalicules lacrymaux sont bien perméables. La perforation des points lacrymaux suit de très près la séparation des deux paupières. Il est impossible d'assigner une date exacte à cette séparation des paupières, on sait qu'elle se fait quelque temps avant la naissance, mais on ne peut en connaître le moment exact. Il doit être d'ailleurs variable suivant les sujets.

Nous avons trouvé les paupières séparées et les points lacrymaux perforés sur des fœtus du septième mois.

Les faits sur lesquels LEPAGE a insisté sont très importants. Ils prouvent que le conduit lacrymal primitif est un organe assez uniforme chez tous les nouveau-nés et qu'il est bien développé dès la naissance. Il a peu étudié la morphologie interne du conduit à cette époque de la vie. C'est là un point que nous lui avions cependant indiqué et sur lequel nous avons essayé de rassembler quelques documents.

Les quelques fœtus que nous avons examinés nous-même nous ont montré que le calibre intérieur du conduit fœtal était également à peu près uniforme. Nous avons été même frappé de ne trouver que rarement des soulèvements et des replis aussi nombreux que semblent l'indiquer les figures du travail de ROCHON-DUVIGNEAUD. Généralement, la muqueuse est lisse et unie. En ouvrant longitudinalement un certain nombre de conduits fœtaux, on trouve dans leur intérieur une masse molle constituée par des débris épithéliaux et des produits de sécrétion. En évacuant par un simple lavage de tous ces déchets la cavité du canal, la paroi paraît généralement unie. Examinés même à la loupe, on ne remarque pas ces soulèvements, ces bourrelets, ces replis, qui sont destinés à devenir de futures valvules. Nous nous sommes demandé si l'examen de ces conduits après fixation et inclusion, n'était pas rendu inexact, du moins en partie, par suite d'artifices de préparation. Notre opinion, d'ailleurs, se base sur un trop petit nombre de faits pour être ferme. Mais, à part les larges replis que peut présenter la paroi chez de rares sujets, nous croyons qu'il n'y aurait rien d'étonnant à ce que le plus grand nombre des bourrelets, des soulèvements de la muqueuse, qui lui donnent sur les coupes cet aspect festonné, ne soit dû aux procédés de préparation.

Une autre remarque nous est suggérée par l'examen de la perméabilité des orifices.

On admet que l'orifice inférieur est souvent imperforé.

STANCULEANU déclare ne pas avoir rencontré d'orifice inférieur ouvert avant le huitième mois.

Or, nous possédons l'observation d'un fœtus avant terme du septième mois (25/38^{cm}) chez lequel le conduit et les orifices sont parfaitement développés.

De ce que l'orifice inférieur est souvent invisible à la naissance, il nous semble que l'on ne doit pas conclure à son imperméabilité.

Nous avons remarqué que sur des nouveau-nés chez lesquels cet orifice ne pouvait être remarqué à l'œil nu, une injection poussée avec modération par le conduit permettait d'en percevoir l'issue. Nous n'avons nullement la prétention de généraliser le fait. Rien de plus simple en apparence, que de vérifier la perméalibilité de cet orifice inférieur chez le fœtus. Mais, en réalité, rien n'est plus délicat. Tantôt l'injection est

poussée avec trop de force et produit une ouverture accidentelle, tantôt, au contraire, les déchets épithéliaux s'accumulent dans le fond du conduit et le bouchent hermétiquement. On croit à un orifice imperforé, alors qu'il n'en est rien.

Le procédé des coupes histologiques exige de longs et patients ménagements pour fournir des résultats incontestables. Dans tous les cas, ce point-là mérite, à notre avis, de nouvelles recherches.

Nous ne sommes pas éloignés de supposer que l'imperforation inférieure du conduit chez le nouveau-né est moins fréquente qu'on ne le croit.

De là à admettre que le rôle attribué à cette oblitération dans la pathogénie de la dacryocystite congénitale doit être revisé, il n'y a qu'un pas. Cette conception permettra en tout cas de rapprocher la pathogénie de cette dacryocystite de celle de l'adulte. Ce n'est point l'obstruction qui doit être considéré comme son point de départ mais l'infection. L'altération primitive de la muqueuse naso-lacrymale précéderait, chez le nouveau-né comme chez l'adulte, les phénomènes d'oblitération.

La conclusion de nos observations confirme celles que Lepage a tirées de l'examen des nouveau-nés. Il n'existe point de division entre la portion supérieure du conduit destiné à devenir le sac et la partie inférieure. Lepage, sur des fœtus à terme, signale un rétrécissement moyen : de telle sorte que nous aurions là l'ébauche de cette forme de l'adulte que nous avons désignée sous le nom de *forme en sablier*. Cette zone moyenne d'apparence rétrécie peut être dénommée *l'isthme* du conduit lacrymal. Nous avons retrouvé quelquefois cette disposition sur une série de fœtus à terme que nous avons pu nous-mêmes examiner et, sur une autre série de fœtus avant terme. Mais ce type cylindrique est à peu près constant. Nous dirons donc que le conduit lacrymal fœtal ou primitif est régulièrement cylindrique du moins en ce qui concerne sa forme extérieure; son calibre peut être rendu irrégulier, mais ces irrégularités dues à l'existence de bourrelets ou de replis ne constituent pas des parties distendues telles que la portion supérieure devienne un véritable organe distinct : le sac lacrymal.



Fig. 5.



Fig. 6.

Fig. 5. — Conduit de fœtus de sept mois, parfaitement développé et perméable. Orifice inférieur au centre d'une zone élevée de la muqueuse nasale occupant toute la hauteur du méat inférieur. Longueur : 11 millimètres.

Fig. 6. — Conduit fœtal (fœtus à terme) très régulièrement cylindrique et bien développé. Longueur : 13 millimètres.

Sur les conduits fœtaux, on vérifie aussi deux points particuliers concernant la direction et l'étendue du conduit et bien mis en lumière par Rochon-Duvigneaud. L'axe du canal n'est pas rectiligne, il décrit deux courbures très nettes : l'une dans le plan antéro-postérieur, l'autre

dans le plan transversal. L'aplatissement du méat inférieur fait apparaître l'orifice nasal du conduit à égale distance de l'insertion du méat et du plancher.

Sur une pièce, un soulèvement annulaire de la muqueuse au centre duquel se trouve perforé l'orifice, occupe tout l'espace du méat inférieur et s'étend par conséquent de l'insertion du cornet au plancher (fig. 5).

Nous donnons deux dessins relatifs à ces conduits fœtaux, pris sur des sujets dans le voisinage du terme (fig. 5 et 6).

LE CONDUIT LACRYMO-NASAL DE L'ADULTE

Les divers types secondaires

Nous allons démontrer maintenant que les différentes formes très variables que revêt le conduit lacrymo-nasal chez l'adulte sont des formes secondairement acquises. Ces déformations secondaires intéressent à la fois la morphologie interne et la morphologie externe du conduit. Elles sont liées, non pas à l'aspect, aux dimensions de l'orifice inférieur, mais à son degré de perméabilité. La perméabilité de l'orifice inférieur constitue un facteur qu'il importe de bien étudier; elle n'est pas absolument constante, mais quelle que soit la forme de l'orifice, elle peut toujours apparaître, à un moment donné, pour disparaître après par suite des modifications de la muqueuse. Voilà pourquoi nous allons indiquer tous les procédés d'étude que nous avons appliqués à près de deux cents pièces anatomiques de voies lacrymales.

A. — De la perméabilité de l'orifice inférieur.

Nous avons tout d'abord étudié avec soin sur la totalité de nos pièces l'état de l'orifice inférieur. Les procédés que nous avons employés se trouvent indiqués dans plusieurs articles auxquels nous renvoyons (1, 2, 3). Ces procédés nous ont permis de conclure qu'il n'y avait point de

---

(1) Aubaret. — *Les replis valvulaires des canalicules et du conduit lacrymo-nasal, etc...* (*Archiv. d'ophtal.*, avril 1908).

(2) Aubaret. — *Méthode pour apprécier la valeur fonctionnelle de l'orifice inférieur du conduit lacrymo-nasal.* — (Société de biologie, 8 juin 1909.)

(3) Aubaret. — *L'insuffisance valvulaire du conduit lacrymo-nasal dans ses rapports avec la forme et l'aspect de l'orifice inférieur.* — (Société de biologie, 8 juin 1909.)

relation, non seulement entre l'aspect anatomique de l'orifice et son degré de perméabilité, mais encore entre le degré de béance plus ou moins apparent et son état d'insuffisance. Le nombre des orifices insuffisants dépasse encore un peu celui que nous avons déjà signalé dans notre communication à la Société de biologie. Sur un total de 90 cas, nous indiquions 68 orifices insuffisants et 22 orifices suffisants. Sur un total plus considérable de 150 observations, prises avec soin, nous avons trouvé 30 cas d'orifices ne livrant pas passage à l'air, et encore, parmi ces derniers, en laissant la pièce quelques minutes exposée à l'air et en déterminant des modifications de pressions répétées à son niveau, nous arrivons quelquefois à trouver de l'insuffisance. Nous concluons donc définitivement de nos recherches que, d'une façon générale, quels que soient son aspect, ses dimensions, son degré de béance, l'orifice inférieur du conduit lacrymo-nasal est perméable à l'air du cavum. Quand il est valvulé, cette valvule est en général insuffisante. Elle peut être le siège d'oblitérations passagères dues à un léger degré de congestion de la muqueuse, à un dépôt de mucus qui le rend imperméable, mais cet obstacle est rarement permanent ; cette imperméabilité peut, il est vrai, durer d'assez longues périodes, chez le sujet vivant, mais en général il est rare, pendant la durée de la vie, que cet orifice ne devienne insuffisant à un moment donné et ne livre passage à l'air lorsqu'on augmente brusquement la pression atmosphérique dans les fosses nasales, comme dans l'action de se moucher.

Nous donnons ci-contre les figures représentant l'aspect morphologique de l'orifice inférieur : nous avons divisé ces orifices en deux catégories : les types béants et les types non béants. Chacune des variétés de ces différents types se trouve représentée avec le nombre correspondant d'observations recueillies à propos de chacun d'eux.

On remarquera sur ces croquis que tous les orifices classés parmi les types béants sont naturellement perméables et insuffisants : par contre, tous les orifices classés parmi les types non béants renferment parmi eux le petit nombre d'orifices que nous avons trouvés absolument imperméables. C'est à propos de ces derniers que souvent l'expérimentation est rendue difficile et qu'il se produit des cas douteux. En effet, nous avons vu certains orifices trouvés tout d'abord insuffisants devenir ensuite complètement imperméables. Ces cas-là sont assez rares. En revanche, nous avons observé des orifices trouvés imperméables à un premier examen, être reconnus par la suite, à plusieurs examens successifs, absoluments insuffisants.

Nous ne nous attarderons pas à décrire les aspects différents de cet orifice : l'inspection de nos tableaux seule suffira à avoir une idée de la grande variété d'aspect qu'il peut présenter. Assurément, il est des

formes bien plus fréquentes les unes que les autres, mais on peut voir que certaines formes considérées comme exceptionnelles (n°s 1, 2, 3 du tableau) sont dans notre statistique relativement nombreuses. Sur ces



Fig. 7.

N° 1. — Orifices béants	......	14
— 2. —	—	11
— 3. —	—	3
— 4. —	—	24
— 5. —	—	9
— 6. —	—	15
— 7. —	—	4
	Total.	80

Fig. 8.

N° 1. — Orifices non béants	.....	4
— 2. —	—	27
— 3. —	—	8
— 4. —	—	6
— 5. —	—	9
— 6. — Orifices invisibles	.....	5
	Total.	59

Total : 80 + 59 = 139

figures on observe également les diverses variétés de forme que revêt le sillon que Verga décrit sous le terme « solco lacrymale », c'est tantôt une fissure, tantôt un sillon, parfois très allongé, tantôt une rainure dont le trajet est souvent sinueux, rarement rectiligne.

Connaissant maintenant la morphologie de cet orifice inférieur, ainsi que sa valeur fonctionnelle, nous allons montrer comment ces données anatomiques peuvent avoir des conséquences relativement importantes

sur la morphologie générale, interne et externe, et sur le calibre de tout le conduit lacrymo-nasal.

B — Morphologie interne et externe du conduit lacrymo-nasal

Procédés d'étude :

I. *Dissection simple.* — Nos pièces anatomiques ont été fixées et conservées à la solution de formol. Sur une première catégorie de pièces, nous avons mis à découvert la totalité du conduit en l'abordant par sa paroi interne. L'étui fibro-périostique est mis à nu et garde exactement sa forme naturelle, comme on pourra le voir sur les photographies; la paroi osseuse est assez aisée à enlever à la pince gouge; l'intérieur du conduit, son calibre peuvent être examinés après une incision longitudinale.

II. *Procédé des coupes.* — Nous avons proposé trois coupes principales perpendiculaires à l'axe du conduit lacrymo-nasal. Pour exécuter ces coupes, il est nécessaire de décalcifier préalablement les pièces anatomiques. C'est ce que nous avons fait sur cinquante pièces : nous les avons décalcifiées dans la solution à l'acide chlorhydrique fortement dilué. Après un séjour de vingt-quatre à quarante-huit heures, les pièces sont débitées en nos trois coupes : la première, coupe supérieure, passe par le canthus ou angle interne des paupières (*coupe canthique*).

La coupe moyenne passe par la partie médiane du conduit, c'est-à-dire à la portion supérieure du trajet intra-osseux (*coupe osseuse*).

Enfin l'inférieure passe au niveau de l'insertion du cornet inférieur (*coupe du cornet* ou *coupe turbinale*).

Au moyen de ces sections assez régulièrement espacées on peut avoir une idée des variations de calibre du conduit et explorer même l'intérieur de ce conduit sur toute son étendue.

III. *Procédés des moulages.* — Nous avons obtenu une série de moulages sur un grand nombre de pièces. Le moulage des voies lacrymales est assez difficile à exécuter. Nous renvoyons le lecteur à une communication que nous avons faite à ce sujet à la Société d'Anatomie de Bordeaux (1). Nous avons utilisé soit la cire, soit le plâtre ou un alliage fusible : c'est l'usage du métal fusible qui nous a permis de réaliser de bons moulages dans presque tous les cas. Il arrive, en effet, que le

(1) Aubaret, *Le moulage des voies lacrymales* (*Compte rendu de la Société d'Anatomie et de physiologie. Août 1909*).

conduit est tellement réduit comme calibre, tellement fin, que l'emploi de toute autre substance est impossible.

IV. *Procédé de la radiographie.* — En injectant le canal lacrymal par l'orifice inférieur avec un mélange épais de térébenthine et de minium, nous avons obtenu par la radiographie de très belles épreuves. Nous n'avons pas cru devoir en reproduire ici quelques-unes car nous les réservons pour un travail sur les rapports du conduit avec la paroi nasale et l'infundibulum. Dans tous les cas l'ombre radiographique du canal lacrymal reproduit les mêmes aspects, les mêmes contours que notre série de moulages.

V. *Résultats.* — Nous avons noté tous nos résultats, soit à l'aide de croquis, de dessins ou de photographies : c'est à ces dernières naturellement que nous devons accorder la préférence, car elles sont le témoin le plus fidèle de la vérité. Mais elles ont le léger inconvénient de mettre moins en relief certains détails pour lesquels nous serons obligés d'avoir recours au croquis ou au dessin.

1° Morphologie externe du conduit lacrymo-nasal. — Voici comment nous croyons devoir modifier la description classique du conduit lacrymo-nasal. Le conduit, disent les classiques, comprend deux parties : une partie supérieure dilatée : le sac lacrymal; une portion inférieure de calibre réduit : le canal nasal. La portion supérieure a de 12 à 14 millimètres de longueur, la portion inférieure a de 10 à 27 millimètres : les variations de ces deux derniers chiffres tiennent à ce que la portion terminale du conduit, celle que nous appelons « portion méatique » est très variable suivant les sujets. D'après notre description, le conduit lacrymo-nasal comprend, au point de vue de sa morphologie externe, deux types bien distincts :

1° Le type régulier cylindrique;

2° Les types irréguliers et distendus.

Le type régulier cylindrique est celui qui, morphologiquement, se rapproche davantage de la disposition embryonnaire ou fœtale : il persiste chez l'adulte et est assez répandu, mais il est loin d'être le plus fréquent. Habituellement, les dimensions en sont réduites, le diamètre est uniforme sur toute la longueur : il est d'environ 5 millimètres. Cette variété comprend surtout les petits conduits, ceux qui présentent un orifice inférieur très minime. C'est parmi eux que l'on trouve le plus souvent l'obstruction inférieure et l'imperméabilité valvulaire.

Ainsi envisagée, la morphologie du conduit lacrymo-nasal comprend trois portions : les deux premières sont supérieures et constituent le

conduit proprement dit. Elles sont situées au-dessus de l'insertion du cornet inférieur; elles comprennent le sac lacrymal et le canal nasal des auteurs classiques. Nous croyons devoir mettre à part la portion inférieure ou encore méatique qui est immédiatement située au-dessous de l'insertion du cornet; cette dernière est, en effet, très variable comme dimensions et comme calibre; elle peut faire complètement défaut chez les sujets où l'orifice inférieur est situé au sommet du méat et se trouve très ouvert et très large. Nous donnerons plus loin les variations de longueur très grandes de cette portion méatique; elle doit être considérée à part et ne pas être confondue avec le canal nasal comme le font les classiques. Le canal nasal se termine donc au niveau même de son orifice inférieur osseux, c'est-à-dire au point d'insertion du cornet inférieur sur la paroi nasale externe.

Les types irréguliers de conduit lacrymo-nasal sont assez nombreux mais peuvent se ramener à quatre variétés principales dont nous indiquerons la fréquence relative des uns par rapport aux autres :

1° Type à distension supérieure ou cystique, portion inférieure rétrécie. C'est celui que nos auteurs classiques actuels considèrent comme normal et comme le plus fréquent, n° 77 (fig. 9), n° 16 (fig. 10).

2° Type à distension supérieure et inférieure, que nous appellerons *type en sablier*, parce qu'on observe une dilatation supérieure correspondante au sac des classiques et une dilatation inférieure souvent aussi grande, quelquefois même un peu plus séparée par une portion moyenne rétrécie (fig. 11, n° 103). Ce sont là les formes les plus fréquentes, celles qui, à notre avis, doivent être considérées comme la disposition normale du conduit lacrymo-nasal chez l'adulte. Mais il existe deux autres formes plus rares;

3° Type à distension moyenne et à extrémités rétrécies. La forme générale du conduit lacrymo-nasal est celle d'un ellipsoïde irrégulier de révolution. C'est à cette dernière forme que semble s'adapter la description de WINSLOW;

4° Enfin, type à distension inférieure et à extrémité supérieure rétrécie. Ici nous observons l'inverse de la disposition décrite par les classiques. S'il existe une distension cystique, elle a un siège inférieur, c'est-à-dire au niveau de l'insertion du cornet inférieur. On peut appeler cette forme type conique ou interverti. Par exemple : n° 52 (fig. 10), n° 51 (fig. 9), n° 79 (fig. 10).

D'une façon générale, les spécimens de conduit lacrymo-nasal appartenant au type régulier ou cylindrique renferment les conduits dont le diamètre externe est le plus faible, ce qui semble prouver que l'augmentation du diamètre externe est due à une distension secondaire : en effet, sur 60 mensurations de ce diamètre externe du conduit, nous trouvons

15 conduits dont le diamètre est régulièrement externe et régulièrement cylindrique : sur ces 15, plus de la moitié, 8, ont un diamètre de 5 millimètres, 2 de 5mm5, 1 de 6 millimètres, 2 de 6mm5 et 2 de 7 millimètres.

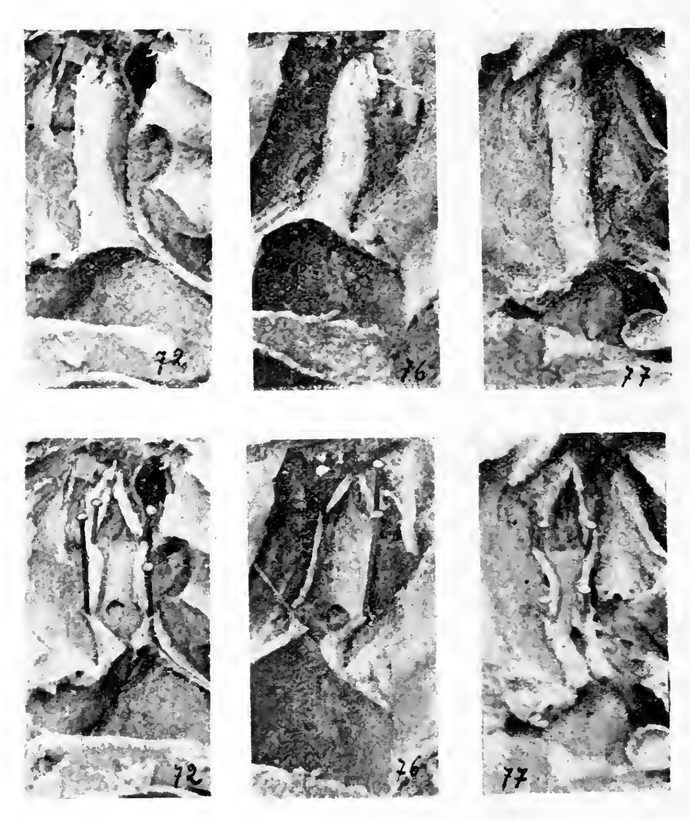


Fig. 9 (représentant trois conduits d'abord intacts, puis ouverts longitudinalement).

72, conduit cylindrique; son ouverture montre une crypte à sa portion inférieure. 76, conduit non rectiligne rappelant l'incurvation postérieure du conduit fœtal. En bas, vaste crypte siégeant à sa partie inféro-externe. 77, conduit à partie supérieure distendue (type des classiques) reproduit pour montrer dans son intérieur un conduit latéral à trajet parallèle qui s'ouvre dans sa portion inférieure.

Parmi ceux de la deuxième catégorie, c'est-à-dire parmi les types irréguliers, le diamètre externe augmente d'une façon plus ou moins considérable au niveau de la portion distendue : il y a donc un diamètre maximum et un diamètre minimum. Dans le type dit en sablier, où il existe deux élargissements dont l'un est supérieur et constitue le sac lacrymal et l'autre inférieur, les diamètres des portions distendues sont à peu près semblables bien qu'il y ait cependant quelques exceptions.

Nous avons mesuré dix spécimens de ce type en sablier : le diamètre

maximum ne dépasse pas de 2 millimètres le diamètre minimum. Souvent, entre les deux, il n'y a qu'une différence de 1 millimètre, mais le diamètre maximum atteint souvent 7, 8 et même 9 millimètres; nous n'avons pas trouvé de diamètre dépassant ce chiffre.

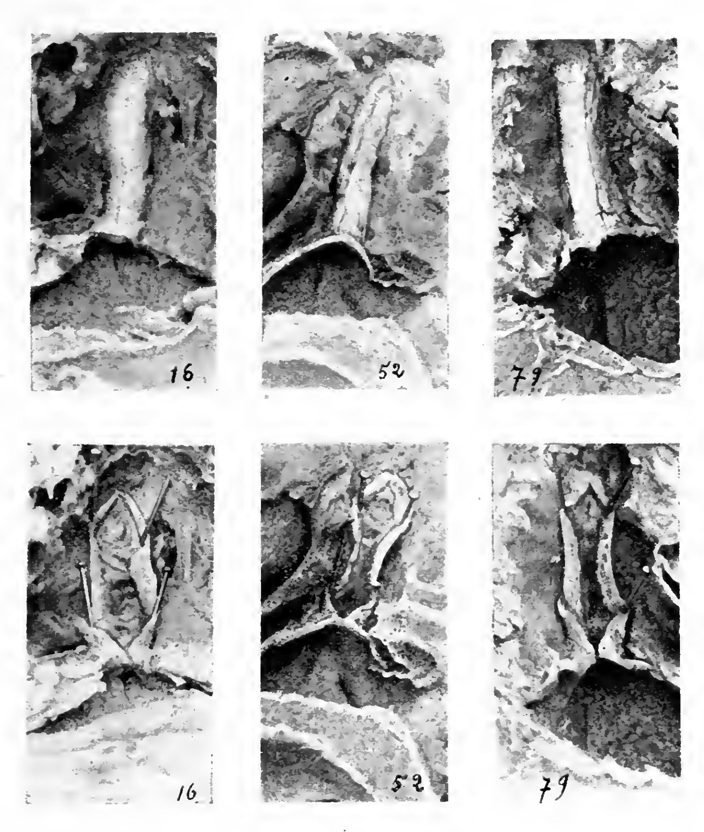


Fig. 10. — Orifices non béants.

16, conduit à disposition classique; extrémité supérieure élargie; orifice inférieur très béant. En réalité, la portion supérieure paraît élargie parce qu'elle est aplatie. La figure située au-dessous représentant le même conduit ouvert montre qu'il est légèrement distendu en totalité. Sur les parois, replis valvulaires donnant l'aspect de valvules conniventes. 52, conduit à portion supérieure rétrécie; orifice inférieur petit, fissuré. En bas, ce conduit ouvert montre une crypte de sa portion inférieure. 79, conduit également plus étroit en haut qu'en bas. Orifice inférieur étroit, à l'extrémité supérieure d'une longue rainure. Ce conduit a été ouvert pour montrer l'épaisseur de ses parois. En haut, on voit l'orifice des canalicules lacrymaux.

Dans le type également fréquent où la distension est simplement supérieure et cystique, le diamètre maximum peut également atteindre 7 et 8 millimètres et il en est de même du type où la distension occupe la presque totalité du conduit et lui donne cette forme décrite autrefois comme classique par Winslow. Nous donnons trois figures qui se ratta-

chent à cette forme. Dans ce cas, on observe des distensions considérables du conduit intéressant sa presque totalité et il y a toujours béance complète de l'orifice inférieur de sorte que l'on peut se demander si cette disposition n'est pas quelquefois pathologique, c'est-à-dire si, par

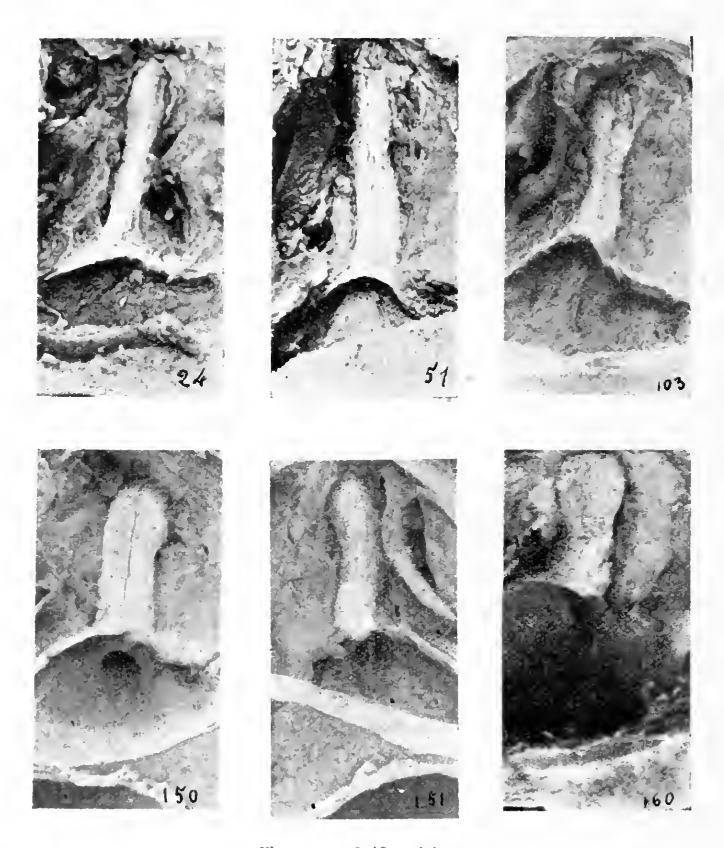


Fig. 11. — Orifices béants.

24, type de conduit cylindrique. 51, type de conduit plus étroit à la partie supérieure. 103, type en sablier, assez fréquent, presentant la portion moyenne extrême ou isthme. 150, conduit distendu en totalité. Large orifice béant. La muqueuse pituitaire paraît atteinte de dégénérescence atrophique. 151, même aspect; 160, conduit également distendu en totalité. La portion moyenne ou isthme est aussi élargie.

suite de l'augmentation répétée de la pression atmosphérique dans le cavum, les voies lacrymales n'ont pas fini par atteindre ce degré considérable de distension.

Enfin, nous avons trouvé des types où le diamètre maximum est à la partie inférieure et, par conséquent, la partie supérieure du conduit est la moins large. C'est là le type interverti, opposé à celui qui est décrit

comme le plus fréquent par les classiques; nous n'avons pas trouvé dans cette catégorie, qui ne comprend d'ailleurs qu'un petit nombre de cas, de type distendu; nous donnons quelques spécimens de ce type

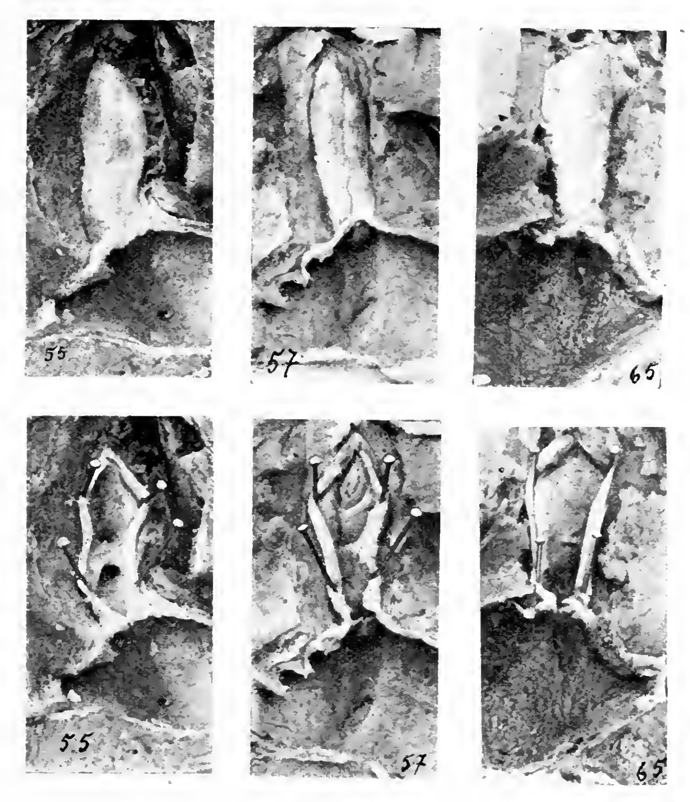


Fig. 12. — Série de canaux distendus.

55, conduit distendu en totalité avec petit orifice inférieur béant. Ce canal ouvert montre un fort repli limitant deux culs-de-sac latéraux très profonds. 57, conduit distendu et montrant à sa portion inférieure une saillie vésiculeuse de la muqueuse du méat. L'ouverture fait voir des replis valvulaires étagés. 65, conduit également distendu en totalité avec large orifice inférieur béant. Paro interne présentant de rares irrégularités.

conique dans nos figures qui montrent qu'il n'y a pas une grande différence entre le diamètre à la partie supérieure et le diamètre à la partie inférieure, n°s 52 et 79 (fig. 10) et n° 51 (fig. 9).

Pour les données numériques relatives à la longueur du conduit lacrymo-nasal, nous avons exécuté nos mensurations sur soixante pièces : nous donnons dans les tableaux ci-contre les longueurs respectives de la *longueur totale du conduit*, de la *longueur de la portion osseuse* et enfin *celle de la portion méatique.* Si on considère la longueur totale du conduit

(*portion osseuse* et *portion méatique*), on est frappé par la différence des chiffres.

En examinant le tableau de ces longueurs respectives, on voit que la portion méatique du conduit atteint un chiffre plus élevé sur les conduits dont la longueur totale est elle-même très élevée; la moyenne des longueurs des portions méatiques est de 5mm32. La moyenne des mensurations de la partie intra-osseuse du conduit donne 23mm45 : ce qui fait que pour le total des deux portions réunies on a le chiffre de 28mm77, qui représente la longueur moyenne du conduit lacrymo-nasal.

A) *Longueur totale du conduit, mesurée du sommet du cul-de-sac supérieur ou cystique au bord supérieur de l'orifice inférieur.*

B) *Longueur de la portion méatique, mesurée du bord inférieur de l'insertion du cornet inférieur au bord supérieur de l'orifice inférieur.*

Nos obs.	A millimètres	B millimètres	Nos obs.	A millimètres	B millimètres
1	23	0	32	—	1
2	24	2	33	—	3
3	—	3,5	34	29	6
4	—	3	35	—	4
5	—	5	36	—	6
6	25	1	37	30	7
7	—	6	38	30	7
8	—	4	39	—	5
9	26	5	40	—	5
10	—	7	41	31	6
11	—	3	42	—	7,5
12	—	4	43	—	4
13	—	0	44	—	6
14	—	4	45	—	7
15	27	3	46	—	6
16	—	6	47	—	3
17	—	3,5	48	32	6
18	—	4	49	—	7
19	—	3	50	—	6
20	—	5	51	—	9
21	—	6	52	33	10
22	28	3,5	53	34	10
23	—	7	54	34	10
24	—	1	55	34	9
25	—	3	56	—	7
26	—	8	57	35	9
27	—	4	58	—	4
28	—	4,5	59	—	7
29	—	7,5	60	38	12
30	—	4	61	—	—
31	—				

Longueur des portions méatiques

Nombre d'observations correspondantes	Longueur en millimètres	
2	0	Moyenne de la portion méatique en millimètres : 5,32.
3	1	
1	2	
10	3	
10	4	
5	5	
11	6	
10	7	
1	8	
3	9	
3	10	
0	11	
1	12	
60		

Nous avons essayé d'établir la fréquence relative des diverses espèces morphologiques du conduit lacrymo-nasal. Sur un total de 116 pièces examinées à ce point de vue, nous avons trouvé :

1° Type régulier cylindrique 32

2° Types irréguliers :

En sablier 26
A élargissement supérieur (type classique) 28
Coniques (type interverti) 24
Distendus en totalité 6

Ces chiffres n'ont rien d'absolu, car il est des spécimens qu'il est difficile de classer. En particulier, dans le cas des types cylindriques, il peut se faire que certains conduits présentent une partie moyenne légèrement rétrécie; l'ensemble du conduit rappelle alors la forme en sablier. Il y a, entre ces deux catégories, des intermédiaires, des formes de passage assez nombreuses. Il en est de même entre la forme à élargissement supérieur, qui constitue le type classique, et la forme en sablier. Dans le type classique, la partie supérieure est dilatée et constitue le sac lacrymal des auteurs; il peut se faire que cette portion soit séparée par une sorte d'étranglement ou *isthme* de la partie inférieure, qui est moins dilatée : il s'agit alors d'un type en sablier, dont les portions distendues le sont inégalement; voilà pourquoi les limites qui séparent le type en sablier du type classique, ne sont pas absolument nettes.

Une forme relativement rare est celle que nous avons dénommée forme conique ou type interverti. Dans ce dernier cas, la portion inférieure est nettement la plus élargie. Cependant, la différence des diamètres, entre la portion supérieure et la portion inférieure, n'est jamais bien considérable : elle ne dépasse pas, le plus souvent, 1 millimètre, 1^{mm} 5 ou 2 millimètres au maximum, mais, néanmoins, cela suffit pour donner un aspect nettement cylindro-conique au conduit lacrymal; comme précédemment, cette dernière forme est reliée par toute une série d'intermédiaires à la forme régulièrement cylindrique.

Les mensurations, ainsi que les figures, que nous donnons, ont été prises sur la face interne dénudée du conduit. Or, si la partie inférieure de la gaine fibro-périostée est maintenue assez régulièrement dans sa forme cylindrique, il n'en est pas de même de la partie supérieure. En effet, au niveau de cette dernière, il se produit, le plus souvent, un aplatissement dans le sens antéro-postérieur, qui est nettement indiqué sur les coupes transversales passant par le canthus. A l'état de vacuité, cette partie supérieure est très rarement béante. Elle offre une fente tantôt linéaire, tantôt elliptique, mais rarement la section est circulaire. L'orientation des parois de cette partie supérieure a lieu dans le sens antéro-postérieur, mais l'extrémité de la fente cystique, en rapport avec le ligament antérieur du tarse, se porte légèrement en dehors, de sorte que la direction de ce cul-de-sac, aplati dans le sens transversal, est oblique en avant et en dehors. Les mensurations de cette partie supérieure n'indiquent donc que le plus grand diamètre; il faudrait les réduire légèrement si l'on voulait faire prendre à cette portion supérieure aplatie une forme régulièrement cylindrique. Cette disposition du cul-de-sac supérieur du conduit s'observe particulièrement lorsqu'on l'examine, par la face interne ou nasale. Supposons un tube de caoutchouc exactement calibré et ayant la même hauteur que le canal lacrymo-nasal. Si nous aplatissons une de ses extrémités, cette extrémité, regardée dans le sens de l'aplatissement, paraîtra nécessairement plus élargie. Cela ne prouvera pas que son calibre soit augmenté. Il y aura changement de forme, allongement d'un de ses diamètres, mais diminution du diamètre perpendiculaire. Sa capacité peut même être, par ce fait, plus réduite, car l'aplatissement peut être tel que la cavité du cul-de-sac supérieur du conduit lacrymal soit simplement virtuelle.

2° Morphologie interne du conduit lacrymo-nasal. — Nous allons exposer, tout d'abord, les résultats que nous avons notés sur cinquante pièces décalcifiées, sur lesquelles nous avons pratiqué les coupes indiquées précédemment : 1° *coupe inférieure* ou du *cornet*;

2° *coupe moyenne* ou *osseuse;* 3° *coupe* du *canthus.* Ensuite, nous donnerons les recherches faites sur le conduit ouvert, suivant une section longitudinale. Enfin, nous montrerons aussi les moulages pris sur différents types de conduits.

1° ***Étude des coupes.*** — L'étude des coupes est extrêmement intéressante, car elle permet de voir la totalité de la morphologie interne du conduit dans les segments qui leur sont intermédiaires. La coupe inférieure, ou coupe turbinale, est quelquefois immédiatement au-dessus de l'orifice inférieur lorsque ce dernier est largement béant et ne présente pas de replis valvulaires; dans ce cas, on voit une distension inférieure qui constitue, pour ainsi dire, une sorte de sac lacrymal inférieur. Lorsque l'on compare le calibre de cette portion avec celui de la coupe du canthus, qui porte en plein sac lacrymal des auteurs, on voit nettement que la portion la plus distendue est souvent l'inférieure. Nous avons pris des croquis des sections correspondantes aux différents niveaux signalés. Il y a des variations assez considérables de calibre. D'une façon générale, les deux coupes inférieures, turbinale et osseuse, offrent des sections de conduits à peu près circulaires. La coupe canthique nous permet de constater que le conduit est réduit souvent à une fente elliptique, plus ou moins allongée. Pour classer nos figures, nous nous sommes borné à diviser les conduits en deux catégories : les conduits étroits et les conduits béants.

Les conduits étroits. — Ils présentent parfois une étroitesse telle que la lumière centrale est punctiforme. Les figures (obs. 31 et 35) nous montrent, au centre d'une zone blanchâtre de tissu fibreux, un petit pertuis très réduit; tout autour de cette zone blanchâtre se trouve la gaine vasculaire, d'aspect érectile, qui la sépare de l'enveloppe périostée. Dans tous ces cas, la portion supérieure ou cystique est réduite à une fente linéaire très étroite. La lumière du conduit peut manquer. Nous avons déjà discuté le fait à la Société d'Anatomie de Bordeaux (séance du 9 juin 1909). Nous donnons ici les deux séries de dessins correspondants à deux observations d'oblitération complète de la portion inférieure du conduit lacrymal (fig. 13, III et IV). Les sujets qui en étaient porteurs ne présentaient aucune trace d'intervention sur les canalicules lacrymaux. La partie supérieure du conduit, c'est-à-dire le sac, n'était nullement ectasiée, ni altérée, au point de vue macroscopique. Nous penchons à croire qu'il s'agit là d'imperforations congénitales de tout le segment inférieur du conduit. Les sujets qui en étaient porteurs ont dû, peut-être durant toute leur vie, présenter un épiphora plus ou moins accusé. Comme on ne trouve pas de traces d'altérations inflam-

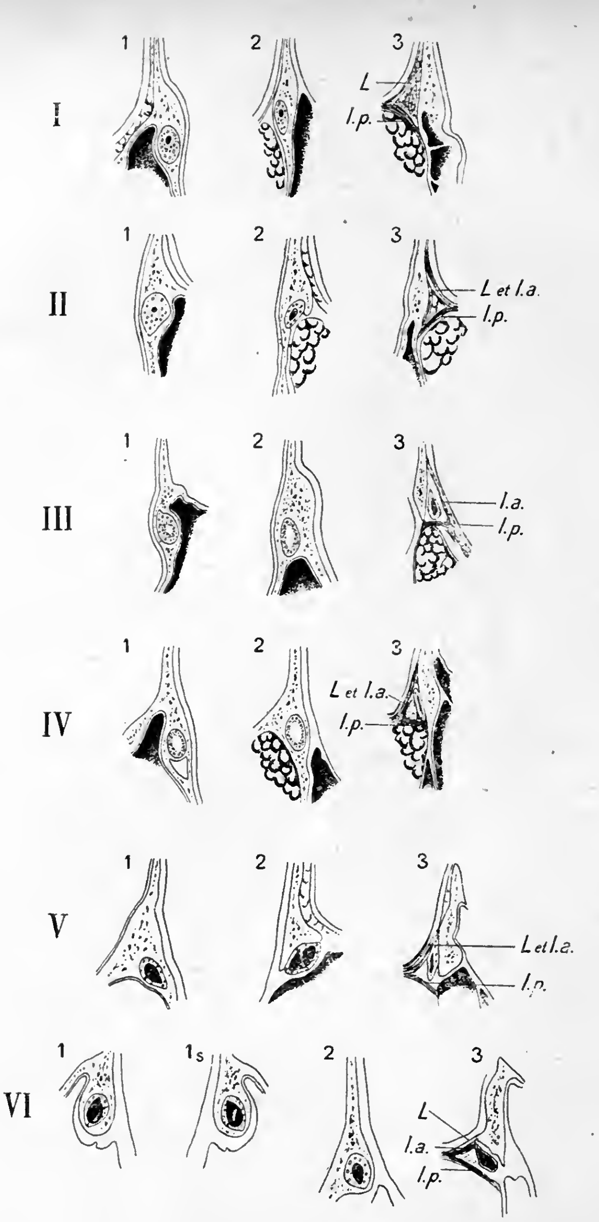


Fig. 13. — Figure représentant une série des coupes méthodiques du conduit lacrymal.

1. coupe inférieure ; 2, coupe moyenne ; 3, coupe supérieure (segments inférieurs vus par en haut). — L, ligament palpébral interne ; *l. a.*, coupe du faisceau musculaire lacrymal antérieur ; *l. p.*, coupe du faisceau musculaire lacrymal postérieur.

Ces dessins reproduisent quelques spécimens de croquis pris sur une série de pièces décalcifiées et débitées en coupes transversales méthodiques.

I. conduit étroit, orifice inférieur à peine visible : 3. cavité du cul-de-sac supérieur virtuelle. — II, conduit étroit ; petit orifice inférieur. — III, imperforation totale de la portion inférieure du conduit. La portion supérieure, la région du sac, se trouve développée et entrebâillée. Orifice inférieur invisible. — IV, autre exemple d'imperforation complète de tout le segment inférieur du conduit. 3, la partie supérieure réduite à une fente. — V, conduit large : 1, 2, 3. Orifice inférieur béant (n° 1 de notre tableau, fig. 7). — VI, conduit large : Orifice inférieur n° 1 de notre tableau, 1 *s*, représente le segment susjacent à la coupe 1 vu par en bas.

Sur ces dessins schématiques on peut voir les rapports du triangle musculaire lacrymal avec la paroi en général aplatie de la portion cystique du conduit. Dans la disposition typique, c'est-à-dire quand cette portion n'est pas distendue, les faisceaux lacrymaux n'ont que des rapports éloignés avec elle.

matoires, ou encore d'intervention chirurgicale au niveau du sac et des canalicules lacrymaux, il est à croire que ces sujets n'ont nullement présenté, pendant leur vie, de symptômes de dacryocystite. Ce sont là, il est vrai, de simples hypothèses, mais il est difficile d'émettre un autre avis. Il est probable que chez ces sujets, le forage du conduit lacrymal ne s'est pas fait sur toute l'étendue du cordon cellulaire primitif et toute la partie inférieure est restée incomplètement développée.

Les canaux étroits présentent des irrégularités de calibres très variables. Si le conduit a, en général, une forme circulaire dans sa partie inférieure, il peut se faire, parfois, que cette portion soit plus ou moins irrégulière. Sa section est tantôt plus ou moins elliptique, tantôt plus ou moins allongée. Quelquefois, la coupe donne une section triangulaire. Mais, dans tous ces cas, le plus grand axe est toujours dirigé dans le sens antéro-postérieur, de sorte que, si la portion supérieure du canal offre des sections allongées, la totalité du conduit paraît un peu aplatie. L'étude de ces sections du conduit sur les coupes méthodiques que nous avons utilisées, offre un avantage considérable, au point de vue des mensurations comparatives que l'on peut pratiquer à ces différents niveaux. Nous avons relevé un grand nombre de mensurations, mais les grouper suivant les diverses catégories de calibre du conduit observées, n'offrirait qu'un intérêt relatif, car ces mensurations, somme toute, n'indiquent la valeur du calibre du conduit qu'en un point déterminé. En résumé, il n'existe point de conduit à calibre absolument uniforme, ou, du moins, le fait doit être exceptionnel. Mais nous pouvons signaler quelques exemples. Ainsi, nous allons donner trois observations relatives à ces mensurations de petits conduits :

Obs. 35 (Voir fig. 13, I).	Coupe inférieure. .	$1^{mm}5/1^{mm}$
	Coupe moyenne . .	$1^{mm}/0^{mm}5$
	Coupe supérieure .	$3^{mm}5/0^{mm}$

Dans ces fractions, la section du conduit est supposée elliptique dans le sens antéro-postérieur. Le numérateur indique le grand axe ; le dénominateur, le petit axe. Lorsque nous indiquons la fraction $3^{mm}5/0^{mm}$, cela signifie que le calibre du conduit (dans l'exemple signalé plus haut, la portion cystique) est réduit simplement à une fente de $3^{mm}5$ de long ; la capacité de cette portion est, par conséquent, très réduite. En admettant que cette fente soit transformée en un conduit circulaire, sa section atteindrait alors 7 millimètres de circonférence et 2 millimètres de diamètre. Prenons un autre fait :

Obs. 31 (Voir fig. 13, II).	Coupe inférieure. .	$1^{mm}/1^{mm}$
	Coupe moyenne . .	$2^{mm}5/1^{mm}$
	Coupe supérieure .	$3^{mm}/0^{mm}$

Obs. 8. { Coupe inférieure. . $1^{mm}/0^{mm}5$
Coupe moyenne . . $1^{mm}5/0^{mm}5$
Coupe supérieure . $2^{mm}/0^{mm}$

Les trois faits qui précèdent représentent des conduits non distendus. Lorsque, en un point déterminé, il se produit une distension, elle se traduit sur les coupes que nous indiquons par une variation très nette dans les chiffres. Signalons encore deux exemples :

Obs. 46. { Coupe inférieure. . $1^{mm}5/1^{mm}$
Coupe moyenne . . $1^{mm}/0^{mm}5$
Coupe supérieure . $7^{mm}/3^{mm}$

Il s'agit, dans ce cas, d'une *dilatation cystique* supérieure, assez considérable, bien que la partie inférieure du conduit soit très réduite. L'inverse peut très bien être observé.

Obs. 29. { Coupe inférieure. . $3^{mm}/2^{mm}$
Coupe moyenne (*). $2^{mm}5/1^{mm}$
Coupe supérieure . $3^{mm}/0^{mm}5$

(*) *La section moyenne montre deux petits orifices, car elle a porté sur un replis valvulaire saillant limitant un cul-de-sac ou un conduit latéral.*

Nous pourrions signaler d'autres chiffres indiquant des variations de diamètre avec un calibre minimum à la partie moyenne, ce qui nous montrerait que l'intérieur du conduit reproduit à peu près la forme extérieure. Cependant, il existe souvent une certaine différence entre la région inférieure du canal et la portion supérieure. On peut juger très bien le fait sur l'ensemble de nos coupes.

Sur la portion inférieure, la paroi du conduit présente une gaine vasculaire toujours très épaisse, au niveau de la partie supérieure ou cystique cette gaine est amincie. Cette différence s'accuse lorsqu'il existe un certain degré de congestion de la muqueuse nasale ; dans ces conditions, la coloration de la muqueuse et sa turgescence se propagent dans l'intérieur du conduit jusqu'à une hauteur variable, qui peut atteindre quelquefois le sommet, mais reste limitée, le plus souvent, à la moitié inférieure. On pourra juger, sur la figure 10 (nº 79), de l'épaisseur de la paroi sur une section longitudinale du conduit.

Étude des coupes de canaux distendus. — Les canaux de plus grand calibre, ou bien les canaux distendus, offrent des détails aussi intéressants. Ici le calibre atteint 3 à 4 millimètres; il est aussi exceptionnellement uniforme. Certaines de ces distensions se produisent d'une manière assez brusque et alors le diamètre augmente d'une façon notable.

Deux observations donneront plus exactement une idée de ces variations.

Obs. 19 (Voir fig. 13, V).	Coupe inférieure. .	$3^{mm}5/4^{mm}$
	Coupe moyenne . .	$2^{mm}5/2^{mm}5$
	Coupe supérieure .	$5^{mm}/2^{mm}$
Obs. 20 (Voir fig. 13, VI).	Coupe inférieure. .	$3^{mm}/5^{mm}$
	Coupe moyenne . .	$3^{mm}5/5^{mm}$
	Coupe supérieure .	$1^{mm}/5^{mm}$

Dans ces deux observations, nous devons faire remarquer que le conduit présente, à la partie inférieure, des culs-de-sac limités par des soulèvements de la paroi qui en réduisent le calibre; de plus, on voit aisément que la partie supérieure n'est pas la plus renflée, la plus dilatée; si l'on doit admettre une poche cystique, c'est plutôt en bas qu'il faudrait la placer.

La disposition irrégulière du calibre du conduit présente les mêmes variations que la morphologie externe. Il existe, en effet, également des conduits où la portion moyenne présente un calibre rétréci.

En voici une observation :

Obs. 7.	Coupe inférieure. .	$4^{mm}5/2^{mm}5$
	Coupe moyenne . .	$3^{mm}/1^{mm}5$
	Coupe supérieure .	$7^{mm}/1^{mm}$

La partie supérieure, ou cystique, se présente, le plus souvent, avec une section aplatie, de telle sorte que sa lumière peut être très réduite lorsque les deux faces interne et externe sont en contact, mais lorsqu'on sépare ces deux faces et lorsqu'on distend cette portion cystique, elle tend à prendre une forme cylindrique dont le calibre ne dépasse pas toujours celui des autres portions du conduit. Mais ce qui caractérise le plus cette portion supérieure c'est que, au lieu d'être entourée par une gaine d'aspect érectile, comme la portion inférieure, elle présente une gaine fibreuse plus ou moins épaisse qui constitue la base d'un petit triangle musculaire, formé en avant par le faisceau lacrymal antérieur de l'orbiculaire, et en arrière par le faisceau lacrymal postérieur (muscle de Duverney-Horner).

Un point important, que nous avons vérifié sur nos coupes canthiques, est relatif à l'action possible des faisceaux lacrymaux de l'orbiculaire sur la portion supérieure du conduit. On admet, à l'heure actuelle, que le sac lacrymal est distendu sous l'influence des contractions de l'orbiculaire. Le sac lacrymal serait donc un organe anatomiquement et physiologiquement distinct. Or, nos recherches tendent à démontrer, d'une manière incontestable, que cette portion supérieure du canal lacrymal ne doit pas être considérée comme un organe absolument distinct. Il

ne se différencie pas, morphologiquement, des autres portions du conduit. C'est pour cela que les faisceaux lacrymaux de l'orbiculaire n'ont, en général, aucun rapport avec lui dans sa disposition typique ou primaire. Depuis Gerlach, on savait que le faisceau lacrymal postérieur (muscle de Duverney-Horner) ne pouvait avoir aucune action sur lui.

Nous avons montré, dans une communication faite l'an dernier à la Société de Biologie, que le faisceau lacrymal antérieur ne pouvait avoir également aucune action sur la capacité du cul-de-sac supérieur, quand ce dernier est normal ou réduit. En considérant les figures représentant nos coupes, on comprendra pourquoi les faisceaux musculaires des parois disposés en triangle dont la gaine allongée du sac constitue la base, ne peuvent avoir une action légère sur la capacité du sac que dans des conditions particulières.

Ces faisceaux ne pourront avoir, tout d'abord, d'action sur les canalicules lacrymaux. Ces derniers, enveloppés dans le tarse d'une gaine fibreuse, restent béants : ils ne peuvent subir aucun allongement dans le sens de leur axe et entraîner, par suite, la paroi externe du sac qui se dilaterait. Quand l'orbiculaire se contracte, les deux points lacrymaux se rapprochent, mais sans s'éloigner de la ligne médiane. Comment donc expliquer ces faits, en apparence contradictoires, de dilatation du sac ou parfois même de diminution de capacité du sac, sous l'influence des contractions de l'orbiculaire? Cette question est importante, au point de vue de la physiologie des voies lacrymales évacuatrices. Nous avons indiqué ailleurs (*Dictionnaire de physiologie* du D[r] Ch. Richet, art. Larmes et Appareil lacrymal) les hypothèses ingénieuses émises par les auteurs au sujet d'une physiologie particulière d'un sac lacrymal. Nous croyons avoir trouvé la raison de ces divergences et des faits, en apparence contradictoires, relatifs à l'action de l'orbiculaire sur la portion supérieure ou cystique du conduit, dans les variations de son calibre. Ces raisons sont faciles à justifier par nos observations.

A l'état normal, lorsque la portion cystique du conduit est peu développée, les faisceaux lacrymaux musculaires n'ont aucun rapport avec elle.

Mais, lorsque cette portion est plus ou moins distendue, lorsque, en particulier, il se forme un recessus antérieur, — plus ou moins accusé, — alors seulement les fibres musculaires, et les fibres musculaires du faisceau lacrymal antérieur seul, entrent en rapport avec ce bord antérieur de la fente cystique, au point d'avoir fait croire à certains auteurs (Bourjot Saint-Hilaire, etc.), à de véritables insertions. En réalité, il ne s'agit pas d'insertions, il s'agit de simples contacts qui expliquent pourquoi ce cul-de-sac est modifié dans son calibre par les mouvements du muscle accolé à sa paroi.

En résumé, l'étude des coupes donne les résultats suivants :

Le calibre des petits conduits est compris entre 1 millimètre et 3 millimètres. Celui des conduits distendus ou dilatés, entre 3 et 7 millimètres, mais il peut exister dans la classe des conduits étroits des portions très limitées, où le chiffre de 3 millimètres est un peu dépassé, de même dans la classe des conduits larges, il peut exister des portions également très limitées, où la lumière est un peu plus rétrécie. Ces coupes successives et étagées permettent aussi d'explorer l'aspect de la surface interne du conduit lacrymo-nasal dans les divers segments qu'elles limitent.

Mais nous envisagerons les détails morphologiques que cet examen peut révéler à propos de l'ouverture longitudinale du conduit lacrymo-nasal entier que nous allons maintenant examiner.

Étude des coupes longitudinales. — L'étude des coupes longitudinales de la paroi interne, dont nous avons reproduit quelques spécimens par la photographie, offre un intérêt capital.

On peut voir ici comment se comporte la muqueuse qui tapisse la paroi intérieure. Le plus souvent, cette muqueuse est lisse et ne présente que quelques rares soulèvements qui n'ont rien de fixe. Les valvules qui ont été décrites à son niveau ne sont que des replis accidentels, sans aucune valeur anatomique ni physiologique. Mais ces replis peuvent être parfois très nombreux, au point de donner un aspect tout à fait caractéristique à cette paroi interne du conduit. Les seules formations anatomiques qui modifient la surface de la muqueuse du conduit lacrymo-nasal sont :

1° Les bourrelets, les replis ou les diaphragmes perforés à leur centre que, depuis longtemps, les auteurs y ont signalé, en leur accordant une importance qu'ils ne méritent guère;

2° Les recessus, les cryptes ou les conduits parallèles qui ont été moins étudiés.

Les *replis valvulaires* affectent une disposition assez variable. Sur la plupart de nos figures, il est facile de voir ce repli signalé à l'union de la portion supérieure du conduit et de sa portion inférieure, connu sous le nom de valvule de Beraud. Il en existe souvent plusieurs superposés (n° 57, fig. 12). Leur concavité est toujours dirigée en haut et délimite un cul-de-sac plus ou moins profond, qui n'est pas autre chose que le recessus de Arlt; mais ces replis peuvent être multipliés et donner à l'intérieur du conduit un aspect analogue à la muqueuse intestinale avec ses valvules conniventes (n° 16, fig. 10). La disposition de ces replis n'étant soumise à aucune règle, nous croyons qu'il faut rejeter toutes ces descriptions qui signalent des formations valvulaires comme constantes. Les termes de valvules de Beraud, de valvules de Krause, de Taillefer, doivent être définitivement abandonnés. Il existe aussi

parfois des replis minces, de forme annulaire, signalés sous le nom de valvules en diaphragme et que l'on peut observer sur tous les points du trajet des conduits. Nous en avons vu à l'union de la portion intra-osseuse et de la portion supérieure; il en existe dans la portion correspondant au trajet intra-osseux et même immédiatement au-dessus de l'orifice inférieur.

Culs-de-sac latéraux, cryptes et canaux latéraux (n° 55, fig. 12) (n° 52, fig. 10), (nos 72, 76 et 77, fig. 9). — Ces formations sont des plus curieuses. Certaines d'entre elles ont été décrites sous le nom de dédoublement du conduit lacrymo-nasal ou sous le terme de sac lacrymal double, de conduit lacrymal double. Il s'agit de dépressions plus ou moins profondes de la muqueuse du conduit. Il en est une assez fréquente, existant sur la paroi externe de la portion supérieure et qui correspond au point d'abouchement des canalicules lacrymaux. Elle est visible sur beaucoup de nos figures. Tantôt simple fente linéaire à peine visible, tantôt petit pertuis profond, elle n'affecte jamais des dimensions considérables. Certaines de ces cryptes sont limitées par des replis valvulaires où, par un soulèvement de la muqueuse, constituant ainsi un cul-de-sac en nid de pigeon. D'autres fois, c'est une excavation très large, béante, à contours circulaires.

Si la direction de ces culs-de-sac, dont la profondeur est très variable, se fait parallèlement au plan de la muqueuse, on aura, à une coupe perpendiculaire à l'axe du conduit, l'impression d'avoir sectionné deux canaux parallèles, disposés en canon de fusil. C'est ce que nous avons pu constater, parfois, sur notre série de pièces débitées en coupe. Il s'agit là de canaux lacrymaux dont une extrémité se termine en cul-de-sac. Ces formations doivent être rapprochées de celles que nous avons observées sur la muqueuse nasale. Au niveau de la pituitaire, en effet, sur la paroi, sur les cornets comme au niveau de la cloison, nous avons pu constater l'existence de cryptes plus ou moins profondes qui nous paraissent être de même nature. La photographie permet de rendre assez bien l'aspect et la forme de celles qui offrent un certain diamètre. Nous n'avons pas jugé nécessaire de représenter celles qui offrent un diamètre très réduit et ont l'aspect, soit d'une petite fente linéaire, soit d'un petit pertuis à peine visible.

Les conduits qui sont atteints de distension généralisée et dont nous avons représenté une série de spécimens les plus typiques possèdent, en général, une surface interne lisse et unie. Les replis valvulaires ont disparu à leur niveau. Cependant on peut aussi observer sur ces canaux des cryptes ou des culs-de-sac latéraux assez profonds (nos 55 et 57 fig. 12).

Au niveau de la partie supérieure, nous avons observé, dans un cas, un recessus tellement développé qu'il constituait une véritable poche distincte et presque indépendante de la portion supérieure du conduit. Nous en avons rapporté l'observation à la Société d'anatomie de Bordeaux, en novembre 1909, sous le titre de *Sac lacrymal biloculaire*. Ces cas, assez exceptionnels, ont été désignés sous le terme de dédoublement du sac lacrymal; il ne s'agit pas d'un dédoublement, mais simplement d'une exagération d'un de ces recessus que l'on observe assez souvent sur toute l'étendue de la surface interne du conduit lacrymo-nasal.

2° ***Étude des moulages des voies lacrymales.*** — Les deux méthodes que nous avons utilisées jusqu'ici, si elles nous ont permis d'étudier en détail la morphologie interne du conduit lacrymal, ne peuvent nous

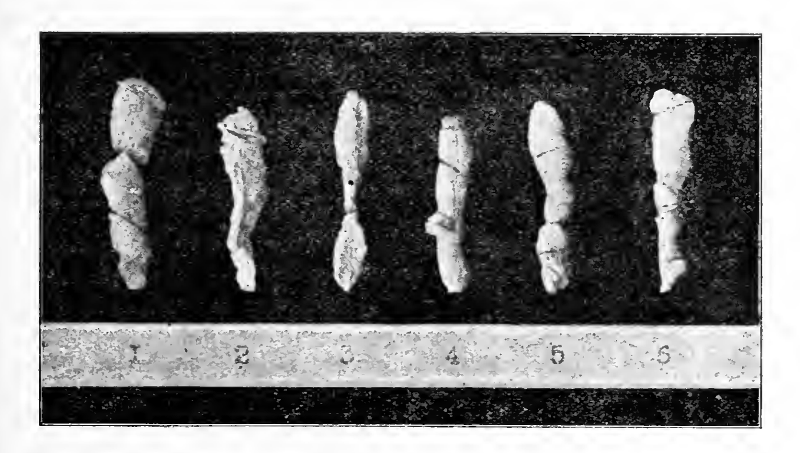


Fig. 14. — Série de moulages au plâtre du conduit lacrymo-nasal. Grandeur naturelle. Conduits distendus.

avoir donné une idée d'ensemble suffisamment nette sur son calibre et sur sa configuration interne. C'est pour cela que nous avons eu recours aux moulages. Déjà dans plusieurs communications, nous avons indiqué la technique suivie pour obtenir des moulages des voies lacrymales, même dans les cas les plus difficiles. Après avoir essayé successivement les procédés d'injection à la cire ou au plâtre, nous nous sommes arrêtés à l'emploi d'un alliage fusible. Nous avons pu ainsi réaliser des moulages de conduits même de calibre très réduit. Il suffira de jeter un regard sur la série des photographies reproduisant ces divers moulages pour avoir une idée exacte de la configuration interne du conduit.

Tout d'abord, nous diviserons ces moulages en deux catégories : ceux

qui appartiennent à des conduits larges et béants et ceux qui proviennent de conduits étroits. Parmi les premiers, nous avons obtenu des moulages au plâtre qui reproduisent exactement la surface de la paroi interne (fig. 10).

Le moulage du conduit n° 1 est sensiblement aplati depuis la partie supérieure jusqu'à l'inférieure largement ouverte. La portion correspondant au sac lacrymal se termine en coupole arrondie. La direction n'est pas rectiligne, la partie inférieure est légèrement coudée en arrière.

Moulage n° 2. — La partie supérieure du conduit est un petit peu plus large que la portion située au-dessus de l'orifice inférieur et le diamètre diminue progressivement jusqu'à l'extrémité inférieure au-dessus de laquelle se trouve un rétrécissement très visible.

Moulage n° 6. — La diminution progressive du diamètre se fait à peu près d'une façon identique. Le diamètre minimum se trouve à 2 millimètres au-dessus de l'orifice inférieur.

Moulage n° 3. — Rétrécissement très étroit à la partie moyenne. Distension supérieure du cystique. Distension inférieure.

Moulage n° 4. — Conduit de calibre à peu près cylindrique avec le moulage d'un cul-de-sac à la partie moyenne.

Moulage n° 5. — Moulage également cylindrique, à extrémité supérieure légèrement aplatie.

La figure représentant notre série de moulages au plâtre se rapporte à des sacs lacrymaux relativement larges. Nous n'avons pas reproduit tous ceux que nous avons essayé de réaliser par cette méthode car un grand nombre d'entre eux ne pouvaient être utilisés en totalité. Notre deuxième série comprend trente pièces exécutées avec un alliage fusible. Nous avons fait environ une soixantaine de moulages par cette méthode, mais nous ne reproduisons que ceux qui paraissent offrir un intérêt particulier.

En examinant ces figures, on peut se rendre compte combien est variable la configuration interne du conduit. Considéré dans son ensemble, elle reproduit les irrégularités de la morphologie externe. Il est rare que l'on ait un sac lacrymal bien distinct, comme dans la figure 3. Le plus souvent, lorsque l'extrémité supérieure offre le maximum de distension, le calibre diminue peu à peu pour atteindre celui de la région inférieure. En général, la partie supérieure du conduit n'est pas suffisamment développée pour constituer un organe distinct qui est le sac lacrymal auquel on fait jouer un rôle physiologique particulier. Rien n'est plus variable que le calibre de l'intérieur de cette portion supérieure ou cystique de notre conduit lacrymal.

Toute la série de moulages ci-contre les représente vus par leur face interne ou nasale. On peut juger d'après eux de la direction du conduit et des légères incurvations qu'il peut parfois présenter. Le plus

souvent, son axe est à peu près rectiligne et l'on comprend pourquoi une sonde rectiligne peut pénétrer dans la cavité.

Les formes à décrire sont donc les suivantes :

Conduits à extrémité supérieure ou cystique relativement plus distendue : nos 1, 3, 4. 11, 16 et 20;

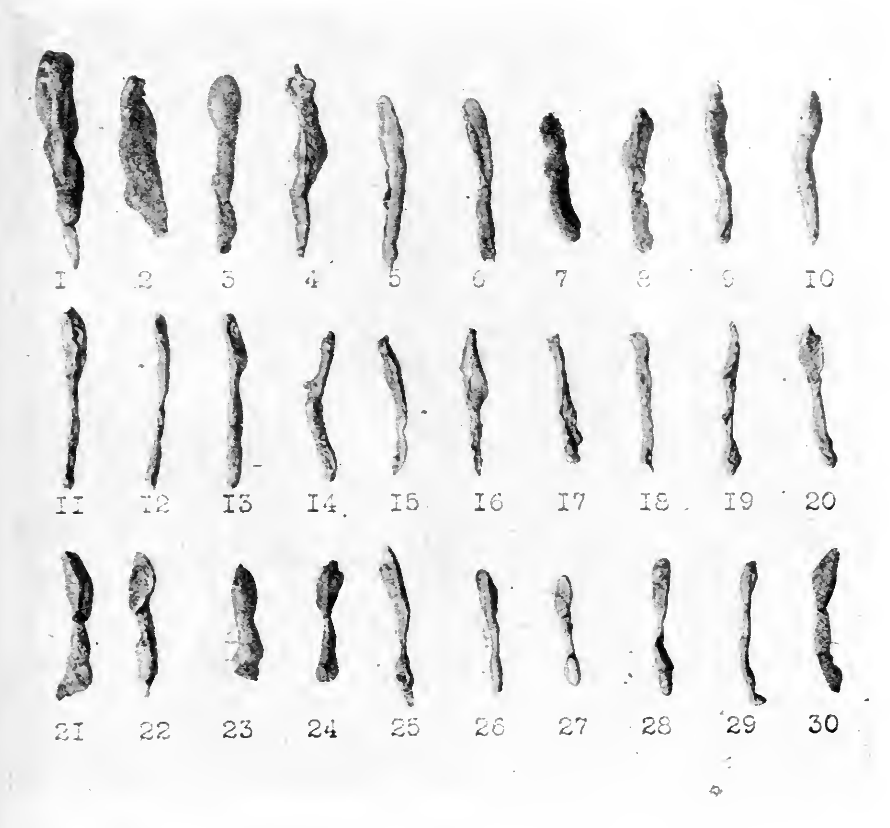


Fig. 15. — Série de moulages à l'alliage fusible de conduits lacrymaux de divers calibres, montrant la forme, la direction, la configuration interne de ces conduits.

Conduits à calibre à peu près uniforme : 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 18 et 29;

Conduits à portion moyenne rétrécie et affectant le type en sablier : 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 et 28;

Conduits dont l'extrémité inférieure est plus distendue : 2, 17 (formes plus rares).

On peut juger sur ces moulages de l'irrégularité des replis valvulaires

et des bourrelets de la muqueuse. Leur empreinte se trouve fidèlement reproduite. Ainsi, sur les n°s 1, 23, 29, à la portion inférieure du conduit se trouve nettement reproduite l'empreinte d'une valvule en diaphragme. Le n° 14 montre la saillie, à la partie postéro-supérieure du moulage, d'une petite crypte. En général, l'alliage pénètre difficilement dans ces culs-de-sac pariétaux ou dans ces cryptes. Nous avons pu cependant en mouler quelques-unes. Le repli valvulaire fréquent de la partie supérieure du sac dessine quelquefois son empreinte d'une manière plus nette. Mais en général cette empreinte est à peine visible et lorsque tout le conduit est rempli par la substance du moulage, ce repli inconstant ne crée pas une démarcation bien nette entre la portion supérieure ou cystique du conduit et sa portion inférieure. Rarement on observe comme dans le n° 4, comme au n° 19, une portion moyennne un peu plus élargie. La partie moyenne est en général rétrécie et cette zone rétrécie du conduit est tantôt très courte comme dans les n°s 21, 23, 24 ou quelquefois s'étend sur une longueur de plusieurs millimètres comme dans les figures 25, 26 et 27.

Cette portion moyenne correspond à l'isthme du conduit lacrymal signalé par Lepage et par nous sur les conduits fœtaux et sur ceux de l'adulte.

En résumé, les *moulages des canaux larges* nous font trouver des dispositions assez voisines de celles que nous avons décrites à propos de la morphologie externe. Au sujet de la direction du conduit, on le trouve en général rectiligne, mais quelques spécimens présentent un déplacement très léger de la partie inférieure en arrière ou bien une incurvation très légère en dedans. C'est encore là une disposition fœtale persistante.

Au sujet de la forme, la partie la plus développée est assez souvent la portion supérieure ou cystique, mais cette distension n'est pas limitée en un sac distinct : il existe habituellement une portion du conduit à diamètre minima dont le siège est le plus souvent la partie moyenne du canal, mais ce rétrécissement peut siéger un peu plus bas et assez fréquemment à 1 ou 2 millimètres au-dessus de l'orifice inférieur. Il arrive aussi que le calibre du conduit soit uniforme en haut comme en bas. Il s'agit de conduits régulièrement distendus. Lorsque le rétrécissement existe à la partie moyenne on a la reproduction du type que nous avons décrit à propos de la morphologie externe en sablier. Enfin certains moulages, le plus petit nombre, il est vrai, nous montrent une distension inférieure plus accusée. Si l'on veut admettre l'autonomie d'un véritable sac lacrymal, il faut considérer son siège comme occupant la portion inférieure du conduit lacrymal.

Si maintenant nous passons à l'examen des *moulages de conduits étroits*, nous voyons que les dispositions sont à peu près identiques. Il

existe des conduits à calibres réguliers, des conduits en sablier et des conduits rétrécis à la partie inférieure. Ce qui rend le plus souvent le diamètre et le calibre très étroits, c'est l'état de turgescence plus ou moins accusé de la paroi qui, comme on le sait, est très riche en vaisseaux; de telle sorte que l'on peut se demander si, dans certains cas d'étroitesse exagérée, il s'agit d'une disposition physiologique normale. Étant donné les liens de parenté qui rapprochent la muqueuse du conduit de celle du méat inférieur des fosses nasales, on peut considérer à son niveau les mêmes modifications anatomiques, les mêmes altérations pathologiques. Or il n'est point de division plus commode que celle que les rhinologistes utilisent pour caractériser l'aspect anatomique de la muqueuse nasale. Tantôt, en effet, cette dernière est turgescente, congestionnée, hypertrophiée. Entre l'hypertrophie simple, modification anatomique, et l'hypertrophie pathologique, c'est-à-dire le *coryza hypertrophique,* il y a toute une gamme de cas intermédiaires. De même, la muqueuse nasale peut avoir un aspect aminci, atrophié, très réduit comme épaisseur. Chez les gens âgés, les vieillards, on serait tenté de croire que cet aspect atrophique est, pour ainsi dire, l'aspect anatomique sénile de la muqueuse nasale. Entre cette disposition et la modification pathologique que les rhinologistes décrivent sous le terme de *coryza pseudo-atrophique,* ou encore de *coryza atrophique,* il y a une infinité de nuances, et de variétés d'aspect.

Cependant, lorsqu'on rapporte une muqueuse au type atrophique ou bien au type hypertrophique, on sait très bien qu'il s'agit d'un aspect nettement particulier et caractérisé anatomiquement. Voilà pourquoi nous devons séparer nettement les conduits lacrymaux à muqueuse atrophique des conduits à muqueuse hypertrophique. Assurément, nos observations de conduits vastes, largement distendus, à calibre maxima ne doivent pas être considérés comme une disposition anatomique normale, ce sont des conduits atrophiques où la muqueuse est probablement altérée.

Les spécimens que nous avons représentés dans la figure 11, n°s 150 et 151 et qui se rapportent à ces conduits que nous avons décrits sous le terme de distendus sont, par le degré de leur distension, des cas peut-être pathologiques. Ils doivent être rattachés à un processus de dégénérescence atrophique de la muqueuse naso-lacrymale. Mais chez les sujets âgés, cette atrophie et cet amincissement s'observent d'une façon particulièrement fréquente. De telle sorte que si nous considérons au contraire ces caractères morphologiques du conduit comme une des caractéristiques du type sénile habituel, la ligne de démarcation entre ce dernier et les faits pathologiques signalés est assez difficile à déterminer. Il en est de même pour les faits tout aussi fréquents où la muqueuse naso-lacrymale est

congestionnée et présente des caractères nettement hypertrophiques; mais il ne faudrait pas croire que l'état atrophique ou hypertrophique de la muqueuse influe d'une façon très considérable sur la morphologie générale du conduit lacrymo-nasal. Nous avons remarqué que quels que soient l'aspect de la muqueuse, amincie ou hypertrophiée, la forme de l'orifice, la morphologie interne du canal conservait ses caractères anatomiques essentiels. Peut-être dans les cas où l'orifice inférieur est très petit, l'hypertrophie de ses bords arrive à l'oblitérer. Mais nous avons été frappé, au contraire, par le fait suivant : c'est qu'un grand nombre d'orifices béants, largement ouverts, coïncidaient avec une muqueuse naso-lacrymale turgescente et hypertrophique.

Néanmoins, dans les cas de larges distensions du conduit, la muqueuse est plutôt du type atrophique.

Conclusions. — Voici en quels termes nous pouvons maintenant résumer brièvement l'ensemble de nos recherches :

1° Le conduit lacrymo-nasal subit, au cours de l'existence, des modifications secondaires qui influent sur son aspect anatomique;

2° La division classique en deux portions : supérieure ou sac lacrymal et inférieure ou canal nasal, ne répond qu'à un petit nombre de cas;

3° La morphologie primitive ou primaire du conduit chez le fœtus est celle d'un conduit régulier cylindrique présentant parfois à la partie moyenne une zone plus étroite ou isthme;

4° Chez l'adulte, cette disposition persiste souvent et constitue le type régulier cylindrique du conduit lacrymal;

5° Les modifications qui surviennent et qui créent les différents types secondaires sont dues à deux causes : *a*) à l'insuffisance valvulaire des replis du canal et, en particulier, du repli inférieur; *b*) à l'évolution de la muqueuse vers un type atrophique ou hypertrophique;

6° Les différents types secondaires de conduits lacrymaux sont ceux que l'on observe le plus souvent chez l'adulte. Ils sont le siège de distensions plus ou moins accusées qui modifient la forme primitivement régulière du canal. Tantôt l'extrémité supérieure est distendue : type classique; tantôt l'extrémité inférieure : type interverti; tantôt les deux extrémités : type en sablier; tantôt enfin la distension est totale;

7° Ces distensions ne doivent pas être confondues avec les cryptes, les culs-de-sacs et les canaux latéraux décrits au niveau des parois du conduit;

8° La portion supérieure ou cystique du conduit ou sac lacrymal n'est pas un organe morphologiquement, anatomiquement et physiologiquement distinct. Son rôle dans l'aspiration des larmes attribuée à ses rapports avec les faisceaux lacrymaux de l'orbiculaire doit être amoindri;

9° Dans sa disposition primaire, non distendue, le sac lacrymal n'est

pas en rapport avec les faisceaux lacrymaux du muscle orbiculaire. Il faut un état de distension assez accusé pour que le bord antérieur du sac entre en contact avec le faisceau lacrymal antérieur seul. Ce fait peut expliquer les changements de capacité du sac observés par divers expérimentateurs;

10° Il existe des faits nombreux de conduits hyperdistendus en totalité. Il y a une relation entre l'état de distension du sac et la béance de l'orifice inférieur. Ce ne sont pas la forme ni les dimensions de l'orifice qui doivent entrer en ligne de compte, mais le degré de béance plus ou moins permanent. Mais cependant, les orifices le plus largement béants s'accompagnent toujours de distensions accusées du conduit.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1562. GABRIELIS FALLOPII (1523-1562), *Observations anatomiques*, p. 426.

1650. J. RIOLAN, *Opera Anatomic*, M. DCL, p. 272.

1662. STENON NICOLAS (1638-1687), *Observations anatomiques*, Leyde, in-12.

1680. Thomæ BARTHOLINÆ, *Anatome*, M. DC. LXXXIV, p. 512.

1713. ANEL, *Nouvelle méthode de guérir la fistule lacrymale*. Turin, in-4, trois pièces, p. 12, 34 et 158.

1714. ANEL, *Traité sur la nouvelle méthode de guérir la fistule lacrymale ou discours apologétique*. Turin, in-4, p. 316.

1715. BIANCHI, *Ductuum lacrymalium novorum epistolaris dissertatio*. Turin, in-4.

1716. ANEL, *Dissertation sur la nouvelle découverte de l'hydropisie du conduit lacrymal malade*. Paris, in-4.

1717. Joh Jacob MANGETI, *Theatrum Anatomicum*. Geneva, M. DCC. XVII, t. II. *Tabula extra ordinem* V, p. 342.
« De ductuum lacrymalium novorum, eorumque anatome, usibus, Morbis Curationibus, Dissertatio epistolaris, ad illustrissimum Virum, collegum Amicissimum, Josephum Lanzoni, etc., Joh. Bapt. Bianchi conscripta.

1732. WINSLOW, *Anatome*, p. 685.

1740. MORGAGNI, *Adversaria anatom.*, I et VI.

1757. *Dictionnaire universel de médecine*, M. DCC. LXVII. Article « Nasus » et article « Fistula lacrymalis ».

1766. BERTIN, *Sur le sac lacrymal de l'homme et de quelques animaux*. Mémoire de l'Académie des sciences.

1772. JANIN, *Mémoires et observations de l'œil*. Lyon, in-8, p. 51 et p. 285.

1801. ANGELY, *De oculo organisque lacrymalibus*.

1810. SCHREGER, *Versuch einer vergl. Anat. des Auges u. d. Thränenwege des Menschen*. Leipzig.

1826. TAILLEFER, *Quelques remarques sur la disposition anatomique du canal nasal, suivies de la description d'un nouveau procédé pour la cure de la fistule lacrymale. Archives générales de médecine*, t. XI, p. 438.

1835. BOURJOT SAINT-HILAIRE, *Considérations générales sur les voies lacrymales. Journal des connaissances médico-chirurgicales.*

1835. Malgaigne (J.-F.), *Quel traitement doit-on préférer pour la fistule lacrymale ?* (Thèse d'agrégation), Paris, in-4.
1835. Osborne, *Darstellung des Apparates zur Thränenableitung in anatom., physiol. u. prakt. Hinsicht.* Prag, in-8, p. 75.
1838. Malgaigne, *Traité d'anatomie chirurgicale,* 2e édition, 1852.
1853. Hyrtl, *Topogr. Anat.* 2. Aufl.
1853. Beraud, *Recherches sur la tumeur lacrymale. Archives générales de médecine,* t. I, p. 309.
1854. Beraud, *Recherches sur la tumeur lacrymale. Archives générales de médecine,* t. II, p. 66 et 314.
1854. Alfred Grœfe, *De canaliculorum lacrymalium natura.* Dissert. inaug. Halæ, in-8, p. 23.
1855. Beraud, *Recherches sur la tumeur lacrymale. Archives générales de médecine,* t. I, p. 175.
1855. Arlt, *Ueber die Thränenlauch. Arch. f. Ophthalm.*
1858. Henke, *Die Oeffnung u. Schliessung des Augenlides u. des Thränensackes Arch. f. Ophthalm,* t. II, 2, p. 70.
1859. Henke, *Nachträglich. Bemerkungen über die Wirkung des Augenliedmuskeln. Arch. f. Ophthalm.,* t. IV, 1.
1859. Merkel, *Zur Anatomie, Physiol. u. Patholog. der Thränenableitungsorgane.* Diss. inaugur. Erlangen, in-8, p. 36.
1859. Maier, *Ueber den Bau der Thränenorgane.* Freiburg.
1860. Foltz, *Ann. d'oculistique.*
1860. Lesshaft, *Arch. f. Anat. und Physiol.*
1861. Henke, *Beleuchtung der neuesten Fortschritte in der Lehre vom Mechanismus der Thränenableitung. Arch. f. Ophthalm.,* t. VIII, p. 363.
1863. Bochdalek, *Beitr. zur Anat. der Thränenorgane. Prager Vierteljahrsschrift.*
1863. Arlt, *Arch. f. Ophthal.,* IX, 1.
1863. Weber, *Ueber das Thränenableitungsystem. Klin. Monatsbl.,* p. 63, 107, 156, 244, 287, 335, 381 et 505.
1865. Arlt, *Zum Mechanismus der Thränenableitung. Wien. med. Wochenschr.,* n° 6.
1865. Hasner, *Zur Frage über Thränenwege u. Thränenableitung. Wien. med. Wochenschr.,* p. 388.
1865. Henle, *Zur Anatom. der Thränenwege u. zur Physiol. der Thränenableitung. Zeitschr. f. rat. Med.,* t. XXXIII, p. 264.
1865. Stelvag de Carion, *Zum Mechanismus der Thränenableitung. Wien. med. Wochenschr.,* nos 85 et 86.
1872. Verga, *Dello sbocco dei condotti nasali et del solco lacrimale Annali univers. di medicina,* p. 92-97.
1873. Hyrtl, *Corrosions Anatomie.*
1875. Walzberg, *Ueber den Bau der Thränenwege der Haussäugethiere u. des Menschen.* Rostock, 1875-1876.
1880. Gerlach, *Beitrag. zur normalen Anatom. des menschlichen Auges.* Leipzig.
1880. Merkel, Article « Anatomie des voies lacrymales » dans le *Traité d'ophtalmologie* de de Wecker et Landolt.
1875. Heilein, *Zur makrosk. Anatomie der Thränenröhrchen. Arch. f. Ophthalm.*
1875. Robin et Cadrat, *Note sur la structure du sac lacrymal et de ses conduits. Journal de l'Anatomie,* 1875.
1878. Krehbiel, *Die Muskulatur der Thränenwege und Augenlider.* Stuttgart, 1878.

1887. Ewetzky, *Sur l'histoire du développement du canal nasal chez l'homme.* Congrès des médecins russes. Moscou, in-8.
1885. Schwalbe, *Anatomie des organes des sens.*
1890. Cirincione, *Sulla struttura delle vie lagrimali dell' uomo. Riforma medica.*
1900. Stanculeanu, *Recherches sur le développement des voies lacrymales chez l'homme et les animaux. Arch. d'ophtalm.*, 1900, p. 141 (Voir la bibliographie de cet article pour le développement, p. 152).
1900. Rochon-Duvigneaud, *Voies lacrymales chez l'adulte et le nouveau-né. Arch. d'Ophtalm.*, p. 241.
1901. Bert O. (*Bull. Soc. Anat.*, p. 88, et *Bull. Soc. de Biologie*).
1902. Tartuferi, *Sur l'anatomie des voies lacrymales et l'anatomie pathologique des dacryocysties. Arch. d'Ophtalm.*
1908. Aubaret, *Recherches sur les replis valvulaires du conduit lacrymo-nasal.*
1908. Aubaret, *De l'insuffisance valvulaire du conduit lacrymo-nasal chez l'homme.*
1909. Lepage, *Recherches sur la gouttière lacrymo-nasale et le canal lacrymal chez l'homme et les mammifères.* Thèse de Bordeaux.
1909. Aubaret, Communications à la Société de Biologie.
1909. Aubaret, *Dictionnaire de Physiologie* du professeur Richet. Article « Larmes et Appareil lacrymal ».

NOTE

SUR

L'ARCHITECTURE DE L'OS COXAL

PAR

H. ROUVIÈRE et **J. DELMAS**

CHEF DES TRAVAUX D'ANATOMIE — ANCIEN PROSECTEUR A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE MONTPELLIER

TRAVAIL DU LABORATOIRE D'ANATOMIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE MONTPELLIER (Prof. GILIS)

Aidée par les progrès de l'embryologie et par de nouveaux procédés d'investigation tels que la radiographie, l'étude de la structure des os a pris durant ces dernières années un nouvel essor que justifie l'importance des conclusions qu'on peut en tirer sur l'étude de la statique du squelette et sur la pathogénie des fractures. Les recherches, toutefois, n'ont porté jusqu'ici, et presque exclusivement, que sur les éléments du squelette du membre inférieur dont les os présentent des travées osseuses solides, facilement individualisables et d'une interprétation relativement aisée. Le squelette de la ceinture pelvienne et tout spécialement l'os iliaque, de par sa complexité à la fois morphologique et fonctionnelle, était à ce point de vue beaucoup plus difficile à étudier. Les traités classiques parlent de deux lames de tissu compact enveloppant du tissu spongieux, sans donner aucun autre détail sur la structure intime de l'os. Les auteurs modernes qui ont orienté leurs recherches vers l'étude des travées osseuses, et qui ont cherché à poser les lois qui président à leur formation et à leur orientation comme MAYER (1), WOLFF (2) et ROUX (3), n'ont pas vérifié leurs théories au niveau de cette portion du squelette.

---

(1) Hermann MAYER, *L'architecture de la substance spongieuse des os* (*Archiv. für Anat. und Physiol.*, année 1867, p. 615).

(2) Julius WOLF, *Sur l'architecture interne des os et sa signification pour la question de la croissance* (*In Virchow's Archiv*, 1870, p. 389).

(3) W. ROUX, *La loi de la transformation des os* (*In Berliner klinische Wochenschrift*, 22 mai 1893).

Pour la première fois H. Bayer (1) en 1903, ayant surtout en vue l'obstétrique générale et les formes pathologiques du bassin, donne une description des travées de l'os coxal. Quelques mois après Walkhoff (2) publie un important mémoire sur l'architecture du bassin de l'homme, éclairée par la mécanique du développement, en poursuivant surtout le côté phylogénétique de la question. Nous nous proposons dans ce travail de donner une vue d'ensemble de la topographie des travées de l'os coxal, ce qui, à notre connaissance, n'a pas encore été fait et d'en déduire les lois de la transmission des forces à travers le bassin osseux. Nous ne nous sommes servi que du procédé des coupes sur l'os sec, procédé des feuilles de Fournier, employé déjà par Wolf. Grâce à l'abondance de nos matériaux, nous les avons faites très nombreuses et dans les plans les plus variés. Nous avons pu ainsi, en superposant nos schémas, reconstituer la structure de l'os d'une façon très précise.

Nos recherches confirment, en les complétant, les conceptions théoriques de Freund et de Mayer. Pour Freund (3), en particulier, la pression du corps transmise au bassin par la colonne vertébrale passe dans l'os coxal au niveau de l'articulation sacro-iliaque. Suivant qu'on envisage la station debout ou la station assise, les lignes de force aboutissent ensuite à deux points différents : à la cavité cotyloïde pour passer de là dans la tête fémorale dans le premier cas, à la tubérosité de l'ischion pour se perdre sur le plan résistant dans le second. D'où la constitution de deux voûtes dont la clef commune serait formée par le coin sacré. Les pieds de ces deux cintres seraient à leur tour conjugués par deux arcs, branches horizontales des pubis pour l'un, branches ischio-pubiennes pour l'autre, arcs réunis respectivement au niveau de la symphyse pubienne. Mayer et Lesshaft ont une conception analogue sur la construction en voûte du bassin humain. Walkhoff envisageant ce même cintre de la station debout le dénomme : « trajectoire de l'attitude droite ». Il est pour lui caractéristique du bassin humain et serait très peu développé, même chez les singes anthropomorphes. Cette trajectoire se retrouve sur les bassins de nouveau-nés. Il s'agirait donc d'une transmission héréditaire, d'une propriété fonctionnelle acquise phylogénétiquement. Contre la force de poussée qui se développe par la charge qui pèse sur la voute, s'opposent les branches supérieures du pubis, qui réu-

---

(1) H. Bayer, *Leçons sur l'obstétrique générale* (Premier cahier du deuxième volume : *Le bassin et ses anomalies.* Strassburg, Schlesier et Schweikhardt, 1903).

(2) Walkhoff, *L'architecture du bassin de l'homme éclairée par la mécanique du développement* (*Sitzungsber. der Physik-medikal Gesellschaft zu Würzburg*).

(3) W. A. Freund, *Mechanik d. Beckens* (*Gynäk. Klinik,* 1885, vol. I, p. 50).

nissent les deux côtés du bassin en avant. Quant aux forces qui pénètrent au niveau de l'ischion dans la station assise, elles gagnent la surface auriculaire par le plus court chemin. Ces travées verticales et celles qui viennent de la cavité cotyloïde s'entrecroisent au niveau du fond de la grande échancrure sciatique. Aussi à ce niveau la lame compacte est-elle très épaisse et très dure. Les travées radiées qui partent de la cavité cotyloïde sont très développées en haut et en continuité avec les fibres de la trajectoire de l'attitude droite, car dans cette attitude la pression ne s'exerce dans l'articulation que dans un seul sens. Toutes les autres saillies osseuses, n'ayant d'autre rôle que de servir de paroi aux cavités abdominale et pelvienne ou de point d'insertion aux muscles, ont une structure relativement beaucoup plus simple.

Voici tout d'abord ce que montre une coupe horizontale parallèle au plan du détroit supérieur et coupant en arrière la surface auriculaire de l'os coxal en son milieu, pour aboutir, en avant, au-dessous de l'épine iliaque antérieure et inférieure. De la mince lame compacte formant le fond de la surface auriculaire partent deux systèmes de travées. Les unes, peu développées, se dirigent directement en arrière et vont se perdre dans la masse de tissu spongieux qui forme la charpente des épines iliaques postérieures. Si l'on considère l'os coxal, sur cette coupe, comme un levier mobile autour de l'articulation sacro-iliaque, ces travées en constituent le bras postérieur et servent à la transmission des résistances qui lui sont apportées par les ligaments interosseux dans les mouvements de nutation et de contre-nutation. Beaucoup plus fortes et plus nombreuses sont les travées qui constituent le second système. Elles naissent tangentiellement de la facette articulaire et se dirigent, en avant, en dehors et en bas; quelques-unes minces, la côtoient sans se perdre sur elle et se continuent bout à bout avec quelques travées du système précité. En avant, quelques-unes, les moins nombreuses, aboutissent très obliquement à la lame externe de l'os, les autres vont sur la lame interne au niveau du fond de l'échancrure sciatique. Comme conséquence de cette disposition, ces deux lames déterminent un épaississement très net, qu'on retrouve aussi bien sur les coupes verticales et sagittales que sur les coupes frontales. Sur les coupes horizontales et verticales de l'os, on voit que les fibres les plus inférieures se jettent directement sur la lame compacte qui constitue la voûte même de cette échancrure. La convergence à ce niveau de toutes ces travées, l'épaississement énorme des lames compactes où elles aboutissent, se traduisent, en dernière analyse, par un contrefort osseux, véritable éperon de substance compacte que nous appellerons *éperon sciatique*. Il a une forme triangulaire, à base reposant sur le sommet de la courbure de la grande échancrure sciatique, à sommet dirigé en haut, en avant et en dehors (schéma 1).

Sur des coupes perpendiculaires à la cavité cotyloïde et passant par des méridiens différents, l'arrière fond de l'acétabulum est limité par une lamelle du tissu compact très mince. A ce niveau, l'épaisseur totale de l'os paraît ne pas dépasser 1 à 2 millimètres. Sur tous les autres points correspondants à la surface cartilagineuse, la lame compacte est très épaisse, surtout en haut et en arrière. De toute cette surface partent des travées perpendiculaires donnant à la coupe un aspect rayonné. Surajouté à ce système, existe un autre groupe de travées perpendiculaires aux premières et concentriques à la cavité cotyloïde; nombreuses et

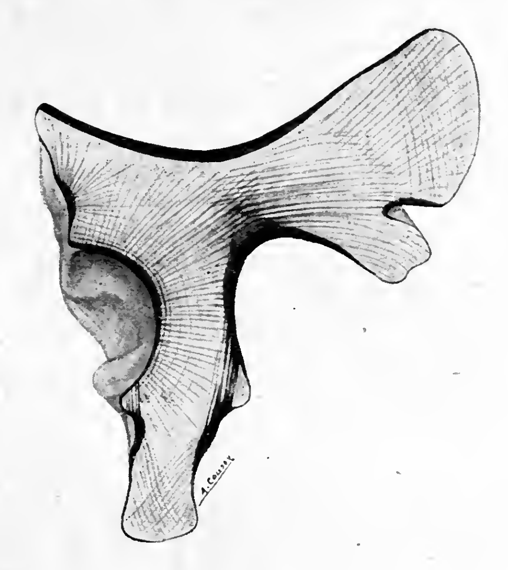


Schéma 1.

rapprochées, près de la surface articulaire, elles s'espacent ensuite; il en résulte que les aréoles limitées par ces deux sortes de travées, s'agrandissent à mesure qu'on s'éloigne de la cavité cotyloïde, et qu'elles arrivent même, sur certains os, à constituer de véritables petites lacunes.

Les travées rayonnées postéro-supérieures continuent dans l'os coxal la direction du col du fémur; elles vont, après un court trajet, se perdre sur le versant antérieur de l'éperon sciatique, et servent à la transmission des pressions dans la station debout. Les fibres radiées supérieures qui ont un trajet verticalement ascendant et qui répondent à la voûte de la cavité cotyloïde aboutissent dans un noyau de tissu compact en forme d'aster, qui répond plutôt au point de réflexion du psoas sur le bord antérieur de l'os coxal, qu'à l'épine iliaque antérieure et inférieure. De ce noyau partent de nouvelles travées divergentes dont les supérieures

aboutissent jusqu'à l'épine iliaque antéro-supérieure. Ce dernier système répond probablement à celui décrit par Walkhoff entre l'échancrure sciatique et l'épine iliaque antéro-supérieure, et qui, pour lui, servirait de contrefort s'opposant à l'affaissement de la partie supérieure de l'échancrure, et d'appui pour les fosses iliaques.

La coupe que nous avons déjà décrite verticale et sagittale, passant à la fois par les épines iliaques postérieures et antérieures, par la cavité cotyloïde, l'épine sciatique et la tubérosité de l'ischion, permet de suivre le trajet des travées dans la branche descendante de l'ischion et au niveau du plancher de la cavité cotyloïde. Il existe, immédiatement au-dessous de cette cavité, deux noyaux de substance compacte symétriquement placés. L'un dépendant de la lame externe est situé au-dessous de la partie la plus déclive du sourcil cotyloïdien, l'autre, dépendant de la lame interne, au-dessous de l'épine sciatique. Sur le premier, *contrefort sous-cotyloïdien,* aboutissent les travées rayonnées qui partent de la portion inférieure de la cavité cotyloïde. Sur le second, *contrefort sous-épineux,* on voit tomber de longues travées légèrement incurvées parallèlement aux travées concentriques à la cavité cotyloïde; elles sont serrées et épaisses et viennent de l'éperon sciatique. Du versant inférieur des deux contreforts sous-cotyloïdiens et sous-épineux partent des travées minces et rapprochées les unes des autres qui descendent obliquement en s'entrecroisant sous un angle très aigu. Elles dessinent ainsi des voûtes ogivales, opposées par leur sommet et dont les extrémités reposent respectivement : en haut, sur les deux contreforts et en bas, sur le sommet de la tubérosité ischiatique.

Telle est l'architecture des portions principales de l'os coxal, celles par où passent les pressions dans la station assise ou debout. Ce sont les *poutres fondamentales.* Les autres portions de l'os, fosse iliaque, pourtour du trou obturateur, n'ont plus dans la statique pelvienne qu'un rôle plus effacé auquel correspond la moindre importance de leurs travées constitutives.

Dans la branche horizontale du pubis les travées sont très grêles circonscrivant de larges aréoles. Elles partent toutes d'un léger épaississement de la lame compacte sur le bord supérieur, à une distance de 2 ou 3 centimètres en dehors de l'épine du pubis. Les externes peu nombreuses s'entrecroisent avec celles qui émanent de la portion correspondante de l'acétabulum. En ce point il est fréquent de trouver une véritable lacune de la grosseur d'un pois. Les travées inférieures tombent normalement sur la lame inférieure au niveau du canal sous-pubien. Les internes, les plus nombreuses et les plus serrées, se dirigent dans la masse spongieuse de l'angle du pubis (schéma 2).

Dans les branches ischio-pubiennes on ne trouve que des travées régulières, presque toutes dirigées dans le sens de la pièce squelettique qu'elles constituent. Fines et serrées elles circonscrivent des aréoles losangiques, très régulières. Elles se terminent en bas dans la tubérosité de l'ischion; en haut et en avant, dans la portion angulaire du pubis, elles s'entrecroisent sous un angle presque droit avec les travées de la branche horizontale. Il se forme ainsi une série de voûtes ogivales dont le sommet regarde la surface articulaire de la symphyse.

Les ailes iliaques sont limitées par deux lames de tissu compact, qui arrivent normalement au contact en son centre. Ce point est situé à 3 ou 4 centimètres au-dessous et 1 centimètre en arrière de la tubérosité d'insertion du moyen fessier. Cette surface d'union est d'étendue variable, suivant le type d'os coxal. Sur certaines pièces elle n'existe pas, les lames compactes restant séparées par des aréoles spongieuses. Son développement nous a paru maximum sur les os les plus solides. Chez le fœtus et l'enfant elle n'est même pas ébauchée. A sa périphérie, les deux lames compactes divergent en formant toutefois un angle plus aigu en haut qu'en bas, en arrière qu'en avant.

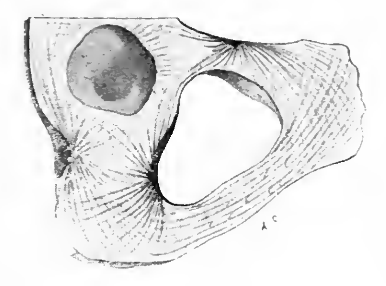


Schéma 2.

Au niveau du bord supérieur de l'ilion et des tubérosités iliaques postérieures la lame d'enveloppe est très mince. Les manipulations de préparation des os suffisent souvent à la faire disparaître. Sur une coupe frontale passant en dehors de la zone amincie, le bord supérieur épais des ailes iliaques est formé d'une série d'ogives à convexité supérieure limitant de fines aréoles orthogonales. Les travées qui en constituent les pieds descendent et vont s'accoler les unes sur la lame interne, les autres, beaucoup plus nombreuses, sur la lame externe dont elles accroissent ainsi peu à peu l'épaisseur. De ces points épaissis partent de nouvelles travées descendantes qui vont tomber normalement sur la partie supérieure de la cavité cotyloïde. Ces deux systèmes de travées qui doivent transmettre les tractions des muscles larges de l'abdomen aux poutres fondamentales de l'os coxal, délimitent entre elles un espace où le tissu spongieux, très lâche, ébauche une sorte de cavité médullaire. Les épaississements de l'os tels que le tubercule du moyen fessier, les épines iliaques, sont de simples boursouflures comblées par du tissu spongieux dont les travées n'ont aucune direction bien déterminée.

En résumé, notre travail confirme tout d'abord la loi fondamentale posée par Mayer, d'après laquelle l'architecture de la substance spongieuse se montre en harmonie très étroite avec la statique et la mécanique des os. Toutefois, nous pensons, contrairement à Mayer, que les actions dynamiques exercées par les muscles et les ligaments doivent tenir peu de place pour la compréhension des diverses formes architecturales qui obéissent surtout aux lois mécaniques de la transmission des forces. C'est ainsi que dans l'os coxal les travées les plus solides et les plus nombreuses dessinent exactement le trajet suivi par les forces transmises par cet os dans les deux types de station debout ou assise. Ces travées, parties de la surface auriculaire, aboutissent à un carrefour : l'éperon sciatique. De là, elles suivent un trajet différent suivant qu'elles doivent aboutir au fémur ou à la tubérosité ischiatique. Dans ce dernier cas les travées sont interrompues par le contrefort sous-épineux. Le contrefort sous-cotyloïdien doit supporter les pressions qui peuvent s'exercer sur le plancher de la cavité cotyloïde. Il les transmet à l'ischion et renforce en même temps, par les ogives qu'il forme avec les travées venues du point sous-épineux, la résistance de cette pièce du squelette. La gracilité et la simplicité de structure des ailes iliaques et des pièces limitant le trou obturateur sont en rapport avec leur minime importance fonctionnelle, du moins au point de vue de la statique.

LES CHEFS ACCESSOIRES

DU

MUSCLE COURT EXTENSEUR DES ORTEILS

CHEZ L'HOMME

Par M. LUCIEN

CHEF DES TRAVAUX D'ANATOMIE PATHOLOGIQUE
A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE NANCY

Le muscle pédieux ou court extenseur des orteils est susceptible de présenter des variations considérables suivant les individus. Si, dans certains cas, assez rares à la vérité, ce muscle nous montre parfois une réduction plus ou moins considérable de ses faisceaux constitutifs, il faut reconnaître que, la plupart du temps, les anomalies du pédieux sont caractérisées par l'apparition de chefs accessoires dont plusieurs acquièrent parfois une haute différenciation. La connaissance de chefs accessoires du pédieux est de date ancienne et la plupart des Traités classiques d'anatomie en rapportent des exemples.

Parmi ceux-ci on a surtout bien décrit un corps charnu surnuméraire situé entre les faisceaux normaux des premier et deuxième orteils, et qui, après s'être jeté sur un tendon grêle, vient se perdre plus ou moins loin dans l'espace intermétatarsien ou se fixe sur la tête de la première phalange du deuxième orteil.

A côté de faits de ce genre, Testut et Ledouble dans leurs Traités des variations musculaires ont également signalé l'existence de connexions anormales reliant le pédieux aux tendons de l'extenseur commun des orteils. Enfin Ruge (1), Weber et Collin (2) ont attiré l'attention sur la présence dans la région dorsale du pied de petits muscles digastriques constitués par l'union d'un faisceau accessoire du muscle pédieux avec un chef surnuméraire des interosseux dorsaux. Nous-même avons récem-

---

(1) Ruge, *Entwicklungsvorgänge an der Muskulatur des menschlichen Fusses* (*Morphologisches Jahrbuch.* Bd IV, Supplement, 1878).

(2) A. Weber et R. Collin, *Chef accessoire bilatéral du premier interosseux dorsal du pied* (*Bibliographie anatomique,* t. XVI, fasc. 4, 1907).

ment repris l'étude de ces formations particulières et en avons décrit les principaux types (1).

Dans ce travail qui porte sur l'étude du muscle pédieux chez cinquante et un individus d'âge et de sexe différents, nous voudrions insister sur la fréquence des variations de ce muscle caractérisées par la présence de faisceaux supplémentaires; nous indiquerons de plus, avec la description des plus importants des chefs accessoires du court extenseur des orteils, leur situation, leurs rapports habituels et la signification possible que l'on peut leur attribuer.

On a l'habitude de considérer généralement le muscle court extenseur des orteils comme un muscle en voie de régression, et l'on explique, de la sorte, la variabilité extrême qu'il présente dans la constitution de son corps charnu et dans les relations qu'il affecte avec les muscles voisins : court péronier latéral, extenseur propre des orteils, interosseux dorsaux. De fait, si le muscle pédieux présente des variations considérables et si la division habituelle du muscle en quatre faisceaux ne se rencontre guère que dans 26 % des cas, les anomalies par défaut sont excessivement rares. Dans nos cinquante et une observations, nous n'avons relevé qu'une seule fois la réduction de ce nombre des faisceaux normaux du pédieux; il s'agissait de l'absence du corps charnu destiné au quatrième orteil. Les anomalies par excès sont au contraire la règle, nous les avons relevées dans trente-sept de nos cas. Dans ce chiffre, nous ne comprenons du reste pas un certain nombre de faisceaux fibreux, véritables petits tendons accessoires qui relient, dans bon nombre de cas, les corps charnus ou les tendons normaux du court extenseur destinés aux deuxième et quatrième orteils à la tête des métatarsiens voisins. Ces tractus fibreux qui méritent, au point de vue anatomique, d'être signalés avec les insertions du muscle pédieux, bien qu'ils n'aient jamais été décrits à notre connaissance, ne rentrent pas dans le cadre de notre sujet.

Dans le but de donner un peu plus de clarté à notre exposé, nous envisagerons successivement les chefs accessoires que l'on observe dans l'espace compris : 1° entre les deux premiers faisceaux normaux du pédieux; 2° entre les troisième et quatrième faisceaux; 3° entre les deuxième et troisième faisceaux; 4° enfin, nous examinerons les formations que l'on peut rattacher au court extenseur du cinquième orteil et qui sont situées en dehors des précédentes.

Faisceaux accessoires du premier groupe. — C'est dans cet espace compris entre les deux premiers faisceaux internes du court extenseur que

(1) Lucien. *Sur les connexions entre le pédieux et les muscles interosseux dorsaux chez l'Homme* (*Bibliographie anatomique*, t. XIX, fasc. 5.)

l'on rencontre le plus habituellement la présence de corps charnus surnuméraires. Parmi ceux-ci, il en est un qui prend un développement particulièrement important et acquiert un haut degré de différenciation; nous commencerons par sa description. Ce faisceau que nous avons rencontré dans dix-sept de nos observations, c'est-à-dire dans la proportion de 34 %,

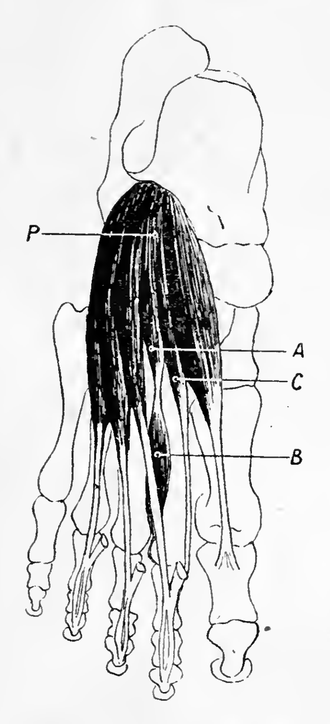


Fig. 1. — Figure demi-schématique.

P, pédieux; AB, muscle digastrique constitué par A, chef accessoire du pédieux et B, faisceau surnuméraire du deuxième interosseux dorsal; C, faisceau accessoire du pédieux se rendant à la tête de la première phalange du deuxième orteil (faisceau médial du deuxième orteil);

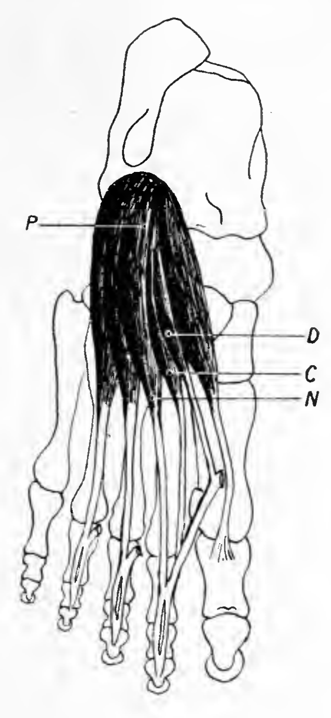


Fig. 2. — Figure demi-schématique.

P, pédieux; D, faisceau accessoire se rendant au tendon de l'extenseur commun destiné au deuxième orteil; C, faisceau accessoire du pédieux se rendant à la tête de la première phalange du deuxième orteil (faisceau médial du deuxième orteil); N, faisceau normal du deuxième orteil.

comprend un corps musculaire généralement assez volumineux qui ne tarde pas à se jeter sur un tendon grêle et très long. Ce dernier à l'état de complet développement vient s'insérer à la partie interne de la tête de la première phalange du deuxième orteil; mais parfois il se perd avant d'avoir atteint son point d'insertion habituel, soit dans le tissu cellulo-graisseux de l'espace interdigital, soit sur l'aponévrose interosseuse (fig. 1). L'origine de ce faisceau musculaire, que l'on peut désigner sous le nom

de faisceau médial du deuxième orteil, est variable. Dans la majorité des cas, il paraît se rattacher au faisceau normal du deuxième orteil (douze fois sur dix-sept), Une fois il se détachait du court extenseur du premier orteil. Une fois, il était fourni partiellement par les deux faisceaux des premier et deuxième orteils. Deux fois il prenait des attaches sur les os du tarse, deuxième cunéïforme ou cuboïde. Dans un cas, enfin, le tendon dépourvu de corps charnu prenait naissance sur l'aponévrose dorsale.

A côté du faisceau médial du deuxième orteil, pouvant exister ou non en même temps que lui, on rencontre encore un certain nombre de petits corps charnus d'importance beaucoup moindre et généralement courts. Ces faisceaux peuvent être divisés en plusieurs catégories suivant le point d'insertion de leur extrémité distale; les uns, en effet, viennent se fixer sur le tarse, les têtes métatarsiennes et l'aponévrose interosseuse; d'autres vont rejoindre les tendons que l'extenseur commun envoie aux orteils; d'autres, enfin, s'unissent à des chefs accessoires des interosseux dorsaux, constituant avec eux de petits muscles digastriques. Tous ces différents faisceaux apparaissent la plupart du temps comme des dépendances du faisceau principal du deuxième orteil, une fois seulement nous avons vu l'un d'eux fourni par le court extenseur du gros orteil.

Dans huit cas, nous avons observé de ces faisceaux accessoires venant se fixer : deux fois sur les os de la deuxième rangée du tarse, dix fois sur les têtes métatarsiennes voisines (deuxième et troisième métatarsiens), et sur la partie supérieure de l'espace interosseux correspondant. Leur insertion se fait par quelques tractus tendineux très courts.

Les faisceaux qui se rendent aux tendons de l'extenseur commun et à des chefs surnuméraires des interosseux dorsaux sont plus longs et généralement pourvus d'un véritable tendon terminal.

Nous avons rencontré dans trois de nos cas des faisceaux issus du chef principal du deuxième orteil et se rendant au tendon de l'extenseur commun destiné à ce même orteil (fig. 2).

Pour ce qui est des muscles digastriques du dos du pied, constitués par l'union d'un faisceau surnuméraire du pédieux et d'un chef accessoire des interosseux dorsaux, nous les avons déjà précédemment décrits; nous nous bornerons à relater ici leur fréquence et les principales dispositions qu'ils présentent. On rencontre de semblables formations dans 18 à 20 % des cas observés; elles affectent les types suivants qui sont au nombre de quatre principaux :

1° Muscle digastrique constitué par un faisceau surnuméraire du court extenseur s'unissant à un chef accessoire du premier interosseux dorsal;

2° Muscle digastrique constitué par un faisceau surnuméraire du court

extenseur s'unissant à un chef accessoire du deuxième interosseux dorsal;

3° Deux muscles digastriques constitués par deux faisceaux surnuméraires du court extenseur s'unissant, l'externe avec un chef accessoire du deuxième interosseux dorsal, l'interne avec un chef accessoire du premier interosseux dorsal;

4° Muscle trigastrique constitué par un faisceau surnuméraire du court extenseur s'unissant à la fois avec un chef accessoire du premier interosseux dorsal et un chef accessoire du deuxième interosseux dorsal.

Disons tout de suite que ces formations spéciales du dos du pied ne se sont jamais rencontrées que dans l'espace compris entre les deux premiers chefs normaux du muscle pédieux.

Plusieurs de ces différents faisceaux accessoires du muscle pédieux, dont nous venons de donner la description, peuvent exister simultanément; le nombre des faisceaux surnuméraires du premier groupe peut varier de un à trois. Tantôt le faisceau médial du deuxième orteil existe seul, tantôt il est accompagné d'un ou deux autres chefs accessoires à insertions tarsienne, métatarsienne ou interosseuse; ces derniers faisceaux ne sauraient donc être considérés comme représentant le faisceau médial du deuxième orteil incomplètement développé.

Faisceaux accessoires du deuxième groupe. — Entre les chefs normaux du court extenseur destinés aux troisième et quatrième orteils, on peut rencontrer encore d'autres faisceaux accessoires; mais le nombre en est beaucoup moins considérable que précédemment. On ne rencontre, en effet, le plus souvent dans ce point qu'un seul faisceau accessoire; toutefois, celui-ci présente des caractères variables et n'a pas toujours la même signification. Dans certains cas, il s'agit d'un véritable faisceau médial du quatrième orteil, faisceau tout à fait comparable au faisceau homologue, que nous avons décrit pour le deuxième orteil. La seule différence qui existe à ce sujet est que le faisceau médial du quatrième orteil provient du faisceau principal de cet orteil, et qu'il atteint rarement son complet développement. En effet, le tendon qui fait suite au corps charnu se perd la plupart du temps sur l'aponévrose interosseusse, et il est rare de le voir se terminer dans le quatrième espace interdigital (fig. 3).

En plus de ce faisceau médial du quatrième orteil, on peut en décrire un autre généralement moins développé : celui-ci émane également du quatrième faisceau normal du pédieux et va rejoindre, à l'aide d'un tendon grêle, le tendon de l'extenseur commun du quatrième orteil.

Telles sont les deux seules formations musculaires accessoires que nous avons rencontrées entre les deux derniers chefs du court extenseur.

Faisceaux accessoires du troisième groupe. — C'est tout à fait exceptionnellement que l'on peut rencontrer des faisceaux surnuméraires entre les chefs musculaires du pédieux destinés aux deuxième et troisième orteils. Nous n'en avons relevé la présence qu'une seule fois dans toutes nos observations. Dans ce cas, un tendon bien différencié se détachant

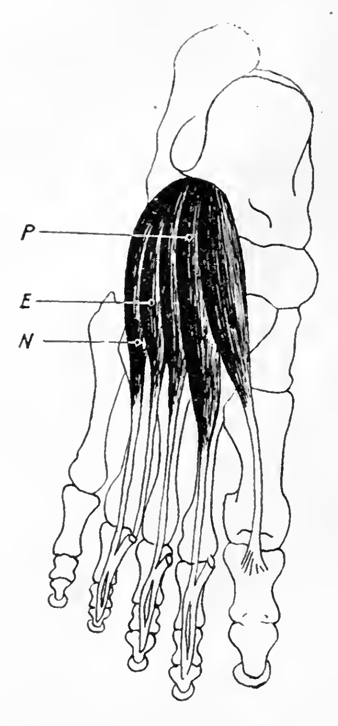


Fig. 3. — Figure demi-schématique.

P, pédieux ; E, faisceau accessoire se rendant à l'extrémité inférieure de l'espace intermétatarsien (faisceau médial du quatrième orteil) ; N, faisceau normal du quatrième orteil.

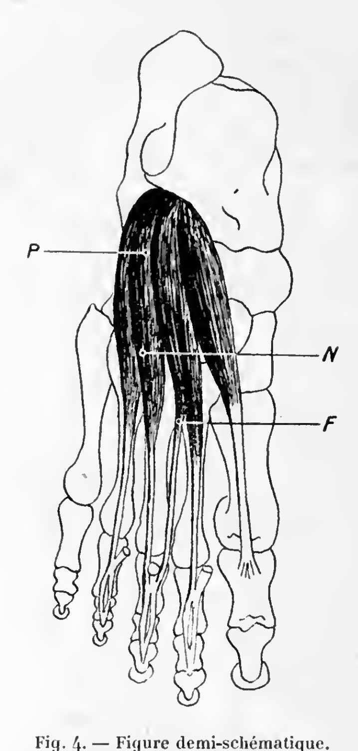


Fig. 4. — Figure demi-schématique.

P, pédieux ; F, tendon accessoire dérivant du chef normal du deuxième orteil et allant se fusionner avec le tendon extenseur commun au niveau du corps de la première phalange du troisième orteil (faisceau médial du troisième orteil) ; N, faisceau normal du troisième orteil.

du corps charnu principal du deuxième orteil venait se terminer sur le côté interne du tendon de l'extenseur propre du troisième orteil, à peu près au même niveau que le faisceau principal du pédieux destiné à cet orteil. Ce tendon surnuméraire doit être considéré comme l'homologue d'un faisceau médial du troisième orteil (fig. 4).

Faisceaux accessoires du quatrième groupe. — La présence en dehors des

quatre chefs normaux du pédieux d'un cinquième faisceau destiné au petit orteil constitue une anomalie assez rare. La plupart du temps, en effet, le court extenseur du cinquième orteil est absent en tant que corps musculaire différencié; il est par contre assez fréquemment représenté par un long tendon émané du court péronier latéral qui va se terminer sur le dernier orteil. WOOD a observé ce tendon trente-six fois sur 102 sujets examinés : nous l'avons relevé dans dix-neuf de nos cas : il existe dans la proportion de 30 à 40 %.

Toutefois, on connaît dans la littérature plusieurs cas où le court extenseur des orteils présentait cinq faisceaux musculaires distincts pour chacun des orteils : tels sont ceux décrits par MACALISTER, MECKEL, THEILE, RINGHOFFER.

Nous avons relevé deux fois la présence d'un corps charnu situé à la partie externe du pédieux normal, et pouvant être considéré comme le représentant du court extenseur du cinquième orteil.

Dans le premier cas, il s'agit d'un faisceau musculaire peu développé situé en dehors du chef normal du quatrième orteil et venant se terminer après un court trajet sur le cuboïde.

Dans le second cas, on ne peut mettre en doute la signification du faisceau anormal. Il s'insère à sa partie supéro-externe sur le tendon du court péronier au moment où celui-ci s'échappe de sa coulisse fibreuse. Les éléments musculaires se portent de là en bas et en dedans; les fibres profondes et internes se fixent sur le dos du pied, sur le cuboïde et la tête des quatrième et cinquième métartasiens, arrivant ainsi au contact direct du muscle pédieux avec lequel elles semblent se fusionner; les fibres superficielles et externes se jettent sur un tendon qui gagne le cinquième orteil et va partager les insertions du long extenseur de cet orteil.

A la suite de cette longue étude analytique des faisceaux accessoires du court extenseur des orteils, on peut d'une façon plus simplifiée ramener toutes leurs variétés à quelques types principaux.

Tout d'abord à côté des faisceaux normaux du pédieux, on peut pour chacun d'eux décrire un faisceau accessoire; ce sont les faisceaux médiaux des deuxième, troisième et quatrième orteils. Les autres corps charnus surnuméraires plus variables présentent des insertions osseuses hautes, tarsiennes et métatarsiennes ou viennent s'unir aux muscles interosseux dorsaux et aux tendons du long extenseur des orteils. C'est toujours un faisceau musculaire issu du deuxième chef normal du pédieux qui contracte des connexions avec les interosseux dorsaux. Les relations entre le court et le long extenseurs des orteils s'effectuent par l'intermédiaire de chefs charnus émanés des deuxième ou quatrième faisceaux normaux du pédieux avec les tendons du fléchisseur commun des orteils correspondants.

Comment peut-on expliquer cette variabilité extrême dans le nombre des faisceaux musculaires du court extenseur des orteils chez l'homme? Le fait de prétendre que le muscle pédieux est un muscle en voie de régression constitue une affirmation qui aurait encore besoin de preuve et ne rend nullement compte de l'apparition de ses faisceaux surnuméraires. En réalité, le court extenseur des orteils, si l'on suit son évolution dans la série des Mammifères, est un muscle qui, faisant partie primitivement du groupe péronier, a émigré faisceau par faisceau de la région latérale de la jambe à la région dorsale du pied.

C'est dans cette migration progressive du pédieux qu'il faut voir la raison d'être de ces faisceaux musculaires courts, généralement mal différenciés, qui se détachent de l'un des faisceaux principaux et se fixent soit sur les os de la deuxième rangée du tarse, soit sur les têtes métatarsiennes et jusque sur l'aponévrose interosseuse dorsale. Ils représentent des insertions accessoires des faisceaux principaux.

Mais, à côté de ces faisceaux musculaires plus ou moins bien développés, à court trajet et à insertions variables, nous avons rencontré de véritables corps charnus présentant un haut degré de différenciation, dont les tendons viennent se terminer sur un point osseux fixe. Ces formations ont une origine tout autre, et nous devons rechercher si l'anatomie comparée ne nous donne pas l'explication de l'apparition inconstante de ces petits muscles accessoires.

Tout d'abord, le faisceau accessoire du deuxième orteil ou faisceau médial du deuxième orteil a été signalé chez nombre de Mammifères. Si ce faisceau manque la plupart du temps chez les Catarrhiniens, chez les Anthropoïdes et l'Orang, par exemple, sa présence est la règle chez la plupart des Platyrrhiniens. Chez ceux-ci, le faisceau médial est profondément lié à son origine avec le court extenseur du premier orteil.

Pour ce qui est des autres faisceaux surnuméraires du pédieux, ils ont été moins étudiés chez les Singes. Mais l'existence de faisceaux doubles avec tendons doubles pour les troisième et quatrième orteils se rencontre dans de nombreuses autres espèces. Le court extenseur du Pteropus est constitué par quatre faisceaux; de plus, les deux faisceaux médians se divisent en deux portions secondaires qui viennent se fixer l'une au côté interne, l'autre au côté externe du tendon de l'extenseur commun correspondant.

Chez Vespertilio, le pédieux possède cinq faisceaux dont les quatre premiers fournissent deux tendons distincts. Le Pangolin disséqué par Humphry possédait deux tendons différents pour le troisième orteil : disposition relevée dans l'une de nos observations.

Sans vouloir insister plus longuement sur ce point, on peut penser que les faisceaux anormaux du pédieux venant contracter des insertions

inconstantes avec les os, les muscles et les diverses formations de voisinage, à la région dorsale du pied, sont vraisemblablement la conséquence de la migration du pédieux qui a tendance à prendre des insertions de plus en plus basses et internes. Quant aux véritables faisceaux surnuméraires ils ont leurs homologues dans certaines espèces animales.

CONCLUSIONS

Indépendamment des quatre corps charnus que le muscle pédieux envoie à chacun des quatre premiers orteils, on observe fréquemment l'existence de faisceaux musculaires surnuméraires.

Ces faisceaux accessoires ont deux sièges de prédilection : on les observe surtout, d'une part, entre le chef destiné au gros orteil et celui du deuxième orteil; d'autre part, entre les faisceaux normaux du troisième et du quatrième orteils. La présence de chefs surnuméraires en d'autres points est beaucoup plus rare.

Les faisceaux accessoires du premier groupe varient comme nombre de un à trois. Ils paraissent généralement se rattacher au chef musculaire principal du deuxième orteil; ce n'est qu'exceptionnellement qu'ils se montrent en connexion avec le court extenseur du gros orteil. Leur insertion distale est des plus variables; elle se fait tour à tour sur les premiers métatarsiens, l'aponévrose interosseuse, les muscles interosseux, les tendons de l'extenseur commun, la tête de la première phalange du deuxième orteil. Parmi ces faisceaux, il en est un très remarquable par son importance et sa fréquence. Il s'agit d'un corps charnu bien différencié qui se jette sur un tendon grêle aboutissant à la partie interne de la tête de la première phalange du deuxième orteil : c'est le faisceau médial du deuxième orteil. L'union d'un faisceau surnuméraire du pédieux à un chef accessoire des interosseux dorsaux donne naissance à de véritables petits muscles digastriques.

Entre les chefs normaux du troisième et du quatrième orteils n'apparaît habituellement qu'un seul faisceau surnuméraire dont le tendon, suivant son degré de développement, se termine plus ou moins bas sur l'aponévrose interosseuse : c'est le faisceau médial du quatrième orteil.

L'existence d'un chef anormal plus ou moins bien différencié à la partie externe du faisceau charnu normal du quatrième orteil doit être considérée comme correspondant à un court extenseur du cinquième orteil rudimentaire.

Il résulte des nombreuses variations du muscle pédieux et de la presence presque constante de quelques-uns de ses faisceaux surnuméraires,

que ce muscle ne répond que très rarement aux descriptions classiques que l'on en donne.

La présence des faisceaux anormaux du muscle pédieux s'explique en partie par l'étude de l'anatomie comparée et par le fait de la migration de ce muscle de la région péronière à la région tarso-métatarsienne constatée dans la série des Mammifères.

Le Directeur-Gérant, Dr A. Nicolas

Nancy, impr. Berger-Levrault et Cie

Tome XX 2e fascicule 1910

BIBLIOGRAPHIE ANATOMIQUE

REVUE DES TRAVAUX EN LANGUE FRANÇAISE

ANATOMIE — HISTOLOGIE — EMBRYOLOGIE — ANTHROPOLOGIE

BIBLIOGRAPHIE (1)

I — OUVRAGES ET ARTICLES DIDACTIQUES

(Biographies — Revues)

1 — **Caullery.** — L'étude expérimentale de l'évolution. Ses problèmes. Ses laboratoires. *Revue scientifique,* 1910, t. XLVIII, vol. 1, p. 354-363.

2 — **Delage (Y.)** et **Goldsmith (Mlle).** — Les théories de l'évolution. Paris 1909, in-18, 371 p.

Goldsmith (Mlle). — Voir **Delage,** no 2.

3 — **Hervé (G.).** — Les débuts de l'ethnographie au dix-huitième siècle. *Revue de l'École d'Anthropologie de Paris*, 1909, t. XIX, no 11, p. 345 à 366.

4 — **Marinesco (G.).** — La cellule nerveuse. Paris, 1910, 2 vol. in-16.

5 — **Rabaud (E.).** — Lamarck, fondateur du transformisme et la crise du transformisme. *Revue de l'École d'Anthropologie de Paris,* 1909, t. XIX, no 10, p. 309-319.

II — MÉTHODES TECHNIQUES

Bassal. — Voir **Morel,** no 11.

6 — **Cantonnet.** — Essai sur les fixateurs isotomiques en histologie oculaire. *Archives d'Ophtalmologie*, 1909, t. XXIX, no 9, p. 546 à 550.

7 — **Funck (Ch.).** — A propos de la déshydratation des coupes montées sur porte-objet. *Zeitsch. f. wissenschaftliche Mikroskopie und f. mikr. Technik*, 1910, t. XXVI, no 3, p. 422-424.

8 — **Guerbet, Mayer** et **Schœffer.** — Sur les réactions microchimiques des corps gras et la réaction de Gram (note préliminaire). *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1910, t. LXVIII, p. 353.

(1) Par M. Branca.

9 — **Launay.** — Action du bleu de Giemsa sur les granulations hépatiques électivement colorables par les solutions diluées de bleu-cresyl brillant (démonstration). *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1910, t. LXVIII, p. 441.

Mayer. — Voir **Guerbet,** n° 8.

10 — **Merzbacher (L.).** — Méthode de coloration simple de la névroglie. *Revue neurologique.* Paris, 1910, t. XVIII, n° 7, p. 422.

11 — **Morel (C.)** et **Bassal.** — Sur un procédé de coloration en masse par l'hématoxyline. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie,* 1909, t. XLV, p. 632-634.

12 — **Policard.** — Sur la coloration vitale des trypanosomes. *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1910, t. LXVIII, p. 505.

13 — **Sabrazès (J.).** — Nouvelles applications de notre mode de coloration au bleu dilué. *Gazette hebdomadaire des Sciences médicales de Bordeaux,* 1910, t. XXXI, p. 55.

14 — **Id.** — Technique de l'examen des leucocytes neutrophiles envisagés d'après la classification d'Arneth. *Gazette hebdomadaire des Sciences médicales de Bordeaux,* t. XXXI, n° 16, p. 184-185.

Schœffer. — Voir **Guerbet,** n° 5.

15 — **Vignon (L.).** — Pouvoir de diffusion de certaines matières colorantes artificielles. *Comptes rendus de l'Académie des sciences.* Paris, 1910, t. CL, n° 10, p. 619.

III — GLANDES GÉNITALES — ÉLÉMENTS SEXUELS SPERMATOGÉNÈSE ET OVOGÉNÈSE — SEXUALITÉ

16 — **De Beauchamp (P.).** — Sur l'existence et les conditions de la parthénogénèse chez *Dinophilus. Comptes rendus de l'Académie des sciences.* Paris, 1910, t. CL, n° 11, p. 739.

17 — **Duesberg.** — Sur la continuité des éléments mitochondriaux des cellules sexuelles et des chondriosomes des cellules embryonnaires. *Anatomischer Anzeiger.* Iéna, 1910, Band. XXXV, p. 548-553, avec 4 fig.

18 — **Lécaillon.** — Nouvelles observations sur la capsule vitelline de l'œuf du Merle commun. *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1910, t. LXVIII, p. 218 et p. 284.

19 — **Id.** — Sur la structure et la signification de la membrane vitelline de l'œuf des Oiseaux. *Comptes rendus de l'Académie des sciences.* Paris, 1910, t. CL, n° 4, p. 240-242.

20 — **Maréchal (J.)** et **De Sœdeleer.** — Le premier développement de l'oocyte chez les Rajïdes. *La Cellule,* t. XXVI, 1910, p. 1 à 24, avec 1 pl.

21 — **Moty.** — La sexualité dans l'espèce humaine. *Écho médical du Nord,* 1909, t. XIII, p. 333-337, 393-399, 537-544.

22 — **Regaud (Cl.).** — Étude sur la structure des tubes séminifères et sur la spermatogénèse des Mammifères. *Archives d'Anatomie microscopique,* 1910, t. XI, fasc. 2 et 3, p. 291-431, avec 36 fig. et 4 pl.

23 — **Sauvé (L.).** — Les greffes ovariennes. *Annales de Gynécologie et d'Obstétrique,* 1910, t. XXXVI, n° 3, p. 155-174.

Sœdeleer (de). — Voir **Maréchal,** n° 20.

IV — CELLULES ET TISSUS

24 — **Alezais** et **Peyron.** — Développement d'éléments cellulaires de la série connective aux dépens de formations d'origine épithéliale dans les tumeurs glandulaires de la face. *Comptes rendus de la Réunion biologique de Marseille* in *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1910, t. LXVIII, p. 207.

25 — **Athanasiu, Dragoin** et **Grisea.** — Sur le tissu élastique des muscles lisses. *Réunion biologique de Bucarest* in *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1910, t. LXVIII, p. 67.

Dubreuil. — Voir **Renaut,** n° 33.

Dragoin. — Voir **Athanasiu,** n° 25.

26 — **Fauré-Frémiet.** — Mitochondries et liposomes. *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1910, t. LXVIII, p. 537.

Grisea. — Voir **Athanasiu,** n° 25.

27 — **Launoy.** — Sur la mise en évidence dans la cellule hépatique du Lapin : 1° de corps granuleux différents des mitochondries; — 2° des canalicules biliaires (démonstration). *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1910, t. LXVIII, p. 610.

28 — **Lelièvre** et **Retterer.** — Origine, Structure et évolution des cellules épithéliales dites muqueuses. *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1910, t. LXVIII, p. 596.

Lelièvre. — Voir **Retterer,** n° 34.

29 — **Marinesco** et **Minéa.** — Sur les métamorphoses des nerfs sectionnés. *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1910, t. LXVIII, p. 626.

30 — **Mayer, Rathery** et **Schœffer.** — Sur les propriétés des granulations ou mitochondries de la cellule hépatique normale, *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1910, t. LXVIII, p. 407.

Minéa. — Voir **Marinesco,** n° 29.

31 — **Mironesco.** — Le rapport existant entre le tissu musculaire lisse et le tissu élastique. *Réunion biologique de Bucarest* in *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1910. t. LXVIII, p. 78.

Peyron. — Voir **Alezais,** n° 24.

Rathery. — Voir **Mayer,** n° 30.

32 — **Regaud.** — Particularité d'action des rayons Rœntgen sur l'épithélium séminal du Chat. *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1910, t. LXVIII, p. 541.

33 — **Renaut** et **Dubreuil.** — Histogénèse du cartilage hyalin des Mammifères. *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1910, t. LXVIII, p. 599.

34 — **Retterer et Lelièvre.** — Transformation des cellules épithéliales d'un épithélioma en tissu conjonctif. *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1910, t. LXVIII, p. 502.

Retterer. — Voir **Lelièvre,** n° 28.

Schœffer. — Voir **Mayer,** n° 30.

V — EMBRYOGÉNIE — ORGANOGÉNIE ET HISTOGÉNIE RÉGÉNÉRATION

(Enveloppes fœtales)

35 — **Estor (E.).** — Des greffes en chirurgie. *Montpellier médical.* 1910, t. LIII, n° 4, p. 73-96.

36 — **Lécaillon.** — Sur les ressemblances qu'il y a chez les Oiseaux, entre la segmentation parthénogénétique et la segmentation normale. *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1910, t. LXVIII, p. 14.

37 — **Legros (R.).** — Sur quelques points de l'anatomie et du développement de l'*Amphioxus. Anatomischer Anzeiger.* Iéna, 1910, XXXV, Bd. p. 561-587, avec 7 fig.

VI — TÉRATOLOGIE

38 — **Canonne.** — La naissance d'un monstre double thoracopage. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie,* 1910, t. XLVI, n° 2, p. 183-188.

39 — **Cerf (L.).** — Étude anatomique d'un thoracopage. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie.* 1910, t. XLVI, n° 2, p. 175-182, avec 2 fig.

40 — **D...** — Applications pratiques de l'étude des variations anatomiques. *Gazette médicale du Centre.* 1910, t. XV, p. 13.

Delmas. — Voir **Rouvière,** n°s 47, 48, 49.

41 — **Garnier (C.)** et **Villemin (F.).** — Sur une anomalie très rare de la base du cœur chez un fœtus humain. *Bibliographie anatomique,* 1910, t. XIX, n° 5, p. 286-296.

Jarricot. — Voir **Lesbre,** n° 42.

42 — **Lesbre (F. X.)** et **Jarricot.** — Contribution à l'étude des monstres polygnatiens et plus particulièrement des hypognates. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie,* 1910, t. LXVI, n° 2, p. 105-146, avec 17 fig.

43 — **Merle (E.)** et **Petit.** — Oblitération congénitale avec arrêt de développement des voies biliaires. *Bulletins et Mémoires de la Société anatomique.* Paris, 1910, n° 2, p. 29-35.

44 — **Morestin (H.).** — Double pouce. *Bulletins et Mémoires de la Société anatomique.* Paris, 1910, n° 2, p. 150.

45 — **Mouchet (A.).** — Absence de l'anse de l'hypoglosse. *Bibliographie anatomique.* 1910, t. XIX, n° 5, p. 238-242.

Petit. — Voir **Merle,** n° 43.

46 — **Rivière.** — Malformation crânienne congénitale. *Journal de médecine de Bordeaux.* 1909, t. XXXIX, p. 491.

47 — **Rouvière (H.)** et **Delmas (P.).** — Monstre pseudocéphalien thlipsencéphale. *Montpellier médical.* 1910, t. LIII, n° 5, p. 258.

48 — **Id.** — Vestiges de vaisseaux omphalomésentériques chez un anencéphale. *Montpellier médical.* 1910, t. LIII, n° 13, p. 299, avec 1 fig.

49 — **Id.** — Un diverticule de Meckel chez un anencéphalien. *Montpellier médical.* 1910, t. LIII, n° 13, p. 302-304, avec 1 fig.

50 — **Rugani (L.).** — Fistule auriculaire congénitale. *Archives internationales de laryngologie, d'otologie et de rhinologie,* t. XXIX, n° 1, p. 119-124.

51 — **Tribondeau (L.).** — Monstre derodyme triome humain. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie.* 1910, t. XLVI, n° 1, p. 67-103, avec 13 fig.

Villemin. — Voir **Garnier,** n° 41.

VII — SQUELETTE ET ARTICULATIONS

52 — **Clermont.** — Spina bifida. *Toulouse médical,* 1910, t. XII, n° 1, p. 11 à 15.

53 — **Debeyre (A.).** — Développement du rachis. Malformations. Spina bifida. *Bibliographie anatomique,* 1909, t. XIX, p. 145-155.
Delmas. — Voir **Rouvière,** n° 60.
Gallotis. — Voir **Latarjet,** n° 57.
54 — **Grégoire (L.).** — L'appareil hyoïdien de l'Homme. Phylogénie et ontologie. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie,* 1909, t. XLV, n° 6, p. 565-598, avec 11 fig.
55 — **Houssay (F.).** — L'asymétrie du crâne chez les Cétacés et ses rapports avec la loi de l'action et de la réaction. *Anatomischer Anzeiger.* Iéna, 1910, XXXV, Bd., p. 12 à 17, avec 1 fig.
56 — **Judet (H.).** — La greffe des articulations. *Revue de Chirurgie,* 1909, t. XXIX, n° 7, p. 1 à 22, avec 18 fig.
57 — **Latarjet (A.)** et **Gallois.** — Contribution à l'étude de l'architecture intérieure de l'os iliaque et de la ceinture pelvienne. *Bibliographie anatomique,* 1910, t. XX, p. 55 à 69.
58 — **Okinczyc (J.).** — Sur un faux troisième trochanter du fémur. *Bulletins et Mémoires de la Société anatomique.* Paris, 1910, n° 2, p. 146.
59 — **Rocher (L.).** — Remarques anatomiques sur le grand trochanter et le muscle grand fessier (à propos de la pathogénie de la hanche à ressort). *Journal de Médecine de Bordeaux,* 1909, t. XXXIX, n°s 43 et 44, p. 678 à 681 et 694 à 697.
60 — **Rouvière (H.)** et **Delmas (J.).** — Note sur l'architecture de l'os coxal. *Bibliographie anatomique,* t. XX, p. 140 à 146.

VIII — MUSCLES ET APONÉVROSES

61 — **Chaine (J.).** — Station bipède et muscles fessiers. *Comptes rendus de l'Académie des sciences.* Paris, 1910, t. CL, n° 9, p. 551.
62 — **Descomps.** — Articulation de l'épaule. Chef huméral du petit pectoral. Ébauche du ligament rond. *Bulletins et Mémoires de la Société anatomique.* Paris, 1910, n° 2, p. 105.
63 — **Codet-Boisse.** — Absence congénitale des muscles pectoraux. *Journal de Médecine,* n° 45, p. 709-711.
64 — **Ferrari.** — Note sur quelques insertions du tendon du muscle tenseur du *fascia lata. Journal de l'Anatomie et de la Physiologie,* 1909, t. XLV, p. 353-358, n° 3, avec 3 fig.
65 — **Garnier (Ch.).** — Faisceau oblique péricapsulaire du muscle brachial antérieur chez l'Homme. *Bulletins et Mémoires de la Société anatomique.* Paris, 1910, n° 2, p. 163.
66 — **Garnier (C.)** et **Villemin (F.).** — Muscles soléaires accessoires chez l'Homme. *Bibliographie anatomique,* 1910, t. XIX, n° 5, p. 277-285.
67 — **Lucien (M.).** — Les gaines synoviales carpiennes des fléchisseurs des doigts chez l'Homme. Leurs premières ébauches embryonnaires. Leur constitution définitive. *Bibliographie anatomique,* t. XX, p. 70 à 79.
68 — **Id.** — Les chefs accessoires du muscle court extenseur des orteils chez l'Homme. *Bibliographie anatomique,* t. XX, p. 147.
69 — **Id.** — Sur les connexions entre le pédieux et les muscles interosseux chez l'Homme. Considérations sur le développement du pédieux. *Bibliographie anatomique,* 1910, t. XIX, n° 5, p. 229-238.

70 — **Id.** — Le ligament annulaire antérieur du tarse chez l'Homme. *Bibliographie anatomique,* 1909, t. XIX, n° 3, p. 127-136.

71 — **Piquand** (**G.**). — Les espaces sous-diaphragmatiques. *Bibliographie anatomique,* 1910, t. XX, p. 35 à 54.

Villemin. — Voir **Garnier,** n° 66.

IX — SYSTÈME NERVEUX

(Méninges)

Bonne. — Voir **Leféburc,** n° 83.

72 — **Collin** (**R.**) et **Lucien** (**M.**). — Sur les rapports du réseau interne de Golgi et des corps de Nissl dans la cellule nerveuse. *Bibliographie anatomique,* 1909, t. XIX, n° 3, p. 123-126.

73 — **Fayolle.** — Le développement de l'encéphale chez les enfants du premier âge. *La Clinique,* 1910, t. VIII, n° 3, p. 65-70.

74 — **Galasescu** et **Vrechia.** — Les cellules acidophiles de la glande pinéale. *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1910, t. LXVIII, p. 623.

75 — **Garnier** et **Villemin.** — Sur les ganglions pharyngien et lingual du sympathique cervical de l'Homme et leur texture. *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1910, t. LXVIII, p. 554.

76 — **Id.** — Sur l'existence normale d'un nerf récurrent du sympathique cervical chez l'Homme. L'anse périthyroïdienne supérieure. *Bulletins et Mémoires de la Société anatomique.* Paris, 1910, n° 2, p. 158.

77 — **Giunio-Catola.** — Le processus de myélinisation de la moelle épinière dans trois fœtus trijumeaux. *Revue neurologique,* 1909, t. XVII, p. 1263-1268.

78 — **Lefébure** (**M.**). — Les corpuscules de Wagner-Meissner. *Revue d'Histologie.* Paris, 1910, t. III, fasc. 11, avec 59 fig.

79 — **Lefébure** et **Bonne.** — L'écorce cérébrale. *Revue d'Histologie.* Paris, 1910, t. IV.

80 — **Legendre.** — Recherches sur le réseau interne de Golgi des cellules nerveuses des ganglions spinaux. *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1910, t. LXVIII, p. 20 et t. LXVIII, p. 44.

Lucien. — Voir **Collin,** n° 72.

81 — **Mawas** (**J.**). — Sur la structure des cellules nerveuses ganglionnaires de la moelle des Cyclostomes. *Comptes rendus de l'Académie des sciences.* Paris, 1910, t. CL, p. 126-127.

82 — **Nageotte** (**J.**). — Sur une nouvelle formation de la gaine de myéline. Le double bracelet épineux de l'étranglement interannulaire. *Comptes rendus de l'Académie des sciences.* Paris, 1910, t. CL, p. 123-125.

83 — **Id.** — Activité de la gaine de myéline dans les nerfs à l'état de survie. *Comptes rendus de l'Académie des sciences.* Paris, 1910, t. CL, n° 11, p. 731-733.

84 — **Id.** — Étude microscopique sur le vif de l'activité de la myéline au cours de la dégénération wallérienne des nerfs. *Comptes rendus de l'Académie des sciences.* Paris, 1910, t. CL, n° 9, p. 557.

85 — **Id.** — La mort du cylindre axe. *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1910, t. LXVIII, p. 467.

86 — **Id.** — Incisures de Schmidt et Lantermann et protoplasma des cellules de Schwann. *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1910, t. LXVIII, p. 39.
87 — **Pantel (J.).** — Notes de neuropathologie comparée. Ganglions de larves d'insectes parasités par des larves d'insectes. *Le Névraxe,* 1910, t. X, n° 3, p. 266-281.
88 — **Sauvage (H. E.).** — La partie thoracique du grand sympathique chez les Sauriens. *Comptes rendus de l'Académie des sciences.* Paris, 1910 t. CL, n° 12, p. 799.
89 — **Id.** — Le ganglion d'Andersch chez le Phrynosome cornu. *Comptes rendus de l'Académie des sciences.* 1910, t. CL, n° 11, p. 734.
90 — **Von der Scheuren (A.).** — Le degré d'entrecroisement des nerfs moteurs du globe oculaire. *Le Névraxe,* 1910, t. X, n° 2, p. 117-169.
91 — **Sufier (Pi).** — Sur une nouvelle méthode de localisation physiologique dans les centres nerveux. *Travaux du laboratoire de recherches de l'Université de Madrid,* 1909, t. VI, fasc. 1 et 2, p. 90-94.
Villemin. — Voir **Garnier,** nos 75 et 76.
Vrechia. — Voir **Galasescu,** n° 74.
92 — **Vogt (O.).** — Quelques considérations sur la myélo-architecture du lobe frontal. *Revue neurologique.* Paris, 1910, t. XVIII, n° 7, p. 405-421.
93 — **X...** — L'aphasie motrice et la circonvolution de Broca. *Revue de l'École d'Anthropologie de Paris,* 1909, t. XIX, n° 11, p. 367-370.

X — TÉGUMENT ET SES DÉRIVÉS — GLANDES CUTANÉES ORGANES DES SENS

94 — **Aubaret (E.).** — Recherches sur la morphologie du conduit lacrymonasal chez l'Homme. *Bibliographie anatomique,* t. XX, p. 97-139.
95 — **Id.** — Sac lacrymal biloculaire. *Gazette hebdomadaire des Sciences médicales de Bordeaux,* 1909, n° 50, p. 790-791, avec 4 fig.
96 — **Aubaret** et **Lacoste.** — Sur une anomalie extrêmement rare des muscles droits de l'œil (faisceau musculaire anastomosique reliant le droit supérieur au droit inférieur. *Journal de Médecine de Bordeaux,* 1909, t. XXXIX, n° 45, p. 711-712.
97 — **Charpy (M.).** — Plis et sillons des paupières. *Bibliographie anatomique,* 1910, t. XX, p. 1-23.
98 — **Favre (M.)** et **Regaud (Cl.).** — Sur certains filaments ayant probablement la signification des mitochondries dans la couche génératrice de l'épiderme. *Comptes rendus de l'Académie des sciences.* Paris, 1910, t. CL, n° 9, p. 560.
99 — **Gérard (G.).** — La capsule et l'espace de Tenon. *Écho médical du Nord,* 1910, t. XIV, n° 5, p. 57-60.
100 — **Grynfeltt (E.).** — Sur le muscle tenseur de la choroïde des Téléostéens. *Comptes rendus de l'Académie des sciences.* Paris, 1910, t. CL, n° 7, p. 420.
Houssay (F.). — Voir **Ledouble,** nos 104 à 108.
Lacoste. — Voir **Aubaret,** n° 96.
101 — **Lalesque (F.)** et **Mader (C.).** — Recherches sur le miroir de la processionnaire du pin maritime. *Bulletin de la Station biologique d'Arcachon,* 1909, t. 12, fasc. 2, p. 61-95.

102 — **Lassablière.** — Évaluation de la surface cutanée chez le jeune enfant. *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1910, t. XVIII, p. 339.

103 — **Lecaplain.** — Remarques à propos d'anomalies dentaires. *Recueil de Médecine vétérinaire*, publié à l'École d'Alfort. 1909, t. LXXXVI, nº 14, p. 278-283, avec 5 fig.

104 à 108 — **Ledouble (A.)** et **Houssay (F.).** — Les velus. Contribution aux variations par excès du système pileux. *Gazette médicale du Centre,* t. XIII, p. 151 à 158, 173 à 180, 217 à 226 et 1910, t. XIV, p. 1 à 10, 49 à 57.

109 — **Lefébure (M.).** — Terminaisons nerveuses dans la peau du sein en dehors du mamelon. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie,* 1909, t. XLV, p. 321-339, avec 4 fig.

110 — **Lœwenthal (L.).** — Nouvelles recherches sur les glandes sous-orbitaire, orbitaire externe et lacrymale. *Bibliographie anatomique,* 1910, t. XIX, nº 6, p. 301-306.

111 — **Mac Auliffe** et **Marie (A.).** — Observation et mensuration de deux cents oreilles d'aliénés, épileptiques et idiots. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie.* Paris, 1910, nº 1, p. 19-33.

Mader. — Voir **Lalesque,** nº 101.

112 — **Mahu (G.).** — Relations entre la muqueuse du nez et l'appareil génital de la femme. *Presse médicale,* 1910, nº 22, p. 184.

Marie (A.). — Voir **Mac Auliffe,** nº 111.

Regaud. — Voir **Favre,** nº 98.

113 — **Roule (L.).** — Sur la structure des protubérances épidermiques de certains Amphibiens modèles et sur leurs affinités morphologiques avec les poils. *Comptes rendus de l'Académie des sciences.* Paris, 1910, t. CL, nº 2, p. 121-122.

114 — **Rouvière (H.)** et **Rouvière (Mme H.).** — Sur le développement de l'antre mastoïdien et des cellules mastoïdiennes. *Bibliographie anatomique,* 1910, t. XX, p. 24-34.

Rouvière (Mme). — Voir **Rouvière (H.),** nº 114.

115 — **Van der Stricht.** — Le neuroépithélium olfactif et la membrane limitante intérieure. *Mémoires couronnés et autres Mémoires publiés par l'Académie royale de médecine de Belgique,* 1909, t. XX, p. 1-45, avec 2 pl.

116 — **Vasticar (E.).** — Sur la structure de la Tectoria. *Comptes rendus de l'Académie des sciences.* Paris, 1910, t. CL, nº 6, p. 354.

117 — **Id.** — Étude sur la Tectoria. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie,* 1909, t. XLV, p. 459-474, avec 9 fig.

118 — **Id.** — Les noyaux α de l'organe de Corti. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie.* Paris, 1910, t. XLVI, nº 2, p. 188-213, avec 6 fig.

XI — APPAREIL VASCULAIRE — PÉRICARDE — SANG

(Sang et Lymphe)

119 — **Augier (M.).** — Disposition embryonnaire de la veine cave inférieure dans son segment sous-rénal par persistance des veines cardinales inférieures. *Bibliographie anatomique,* 1909, t. XIX, nº 3, p. 135-145.

120 — **Aynaud.** — Le globulin des Mammifères. *Thèse.* Paris, Steinheil, 232 p., avec 7 fig. et 1 pl.

Bordet. — Voir **Vaquez,** n° 134.
Brunel. — Voir **Sarda,** n° 133.
121 — **Jolly (J.).** — Sur quelques points de la morphologie du sang, étudiés par l'observation de la circulation de l'aile de la Chauve-souris. *Archives d'Anatomie microscopique,* 1909, t. II, fasc. 1, p. 94-110.
122 — **Id.** — Recherches sur les ganglions lymphatiques des Oiseaux, *Archives d'Anatomie microscopique.* Paris, 1910, t. II, fasc. 2 et 3, p. 179-290, avec 5 pl. et 49 fig.
123 — **Lardennois (G.)** et **Okinczyc (J.).** — La véritable terminaison de l'artère mésentérique supérieure. *Bulletins et Mémoires de la Société anatomique.* Paris, 1910, t. LXXXV, n° 1, p. 13.
Lelièvre. — Voir **Retterer,** n°s 131 et 132.
124 — **Mauriac (P.).** — Valvule fenêtrée. *Journal de Médecine de Bordeaux,* 1909, t. XXXIX, p. 444.
125 — **Mouchet (A.).** — Les vaisseaux lymphatiques du cœur chez l'Homme et quelques Mammifères. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie,* 1909, t. XLV, n° 5, p. 433-459, avec 2 pl.
Okinczyc. — Voir **Lardennois,** n° 123.
126 — **Papova (A. V.).** — Distribution du système artériel dans le pancréas des enfants nés avant terme. *Archives des Sciences biologiques de Saint-Pétersbourg.* 1910, t. XV, n° 2, p. 139-145.
Pigache. — Voir **Picqué,** n° 127.
127 — **Picqué (R.)** et **Pigache (R.).** — Contribution à l'étude des veines profondes du membre inférieur. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie.* 1910, t. XLV, p. 537-565, avec 21 fig.
128 — **Piquand (G.).** — Recherches sur l'anatomie du tronc cœliaque et de ses branches. *Bibliographie anatomique,* 1910, t. XIX, p. 159-202.
129 — **Policard (A.).** — Valeur physiologique des leucocytes. *Lyon médical,* 1910, t. CXIV, n° 13, p. 677-685.
130 — **Retterer (E.).** — Origine du plasma, de la lymphe et des hématies lymphatiques. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie.* Paris, 1910, t. XLVI, n° 2, p. 213-216.
131 — **Retterer et Lelièvre.** — Origine, forme et valeur cellulaires des hématies des mammifères. *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1910, t. LXVIII, p. 32.
132 — **Id.** — Procédé simple pour voir que le ganglion lymphatique fabrique des hématies. *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1910, t. LXVIII, p. 100.
133 — **Sarda** et **Brunel.** — De quelques réactions colorées du sang. *Montpellier médical,* 1910, t. LIII, n° 16, p. 361.
134 — **Vaquez (H.).** et **Bordet (E.).** — L'examen orthodiagraphique des modifications pathologiques de volume du cœur. *Archives d'électricité médicale,* 1910, t. XVIII, n° 284, p. 348-359.

XII — TUBE DIGESTIF ET ANNEXES — PÉRITOINE ET PLÈVRE

(Dents — Appareil respiratoire — Corps thyroïde — Thymus — Rate)

135 — **Argaud** et **Bonoure (L.).** — Contribution à l'étude anatomique et physiologique du tube digestif d'Arion Rufus. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie,* 1910, t. XLVI, n° 2, p. 146-175, avec 8 fig.
Bonoure. — Voir **Argaud,** n° 135.

136 — **Cavalié** et **Moure.** — Kystes dentigères sinusiens avec ectopie d'une canine supérieure. *Revue hebdomadaire de Laryngologie, d'Otologie et de Rhinologie,* 1910, t. XXXI, n° 13, p. 370-380.

137 — **Debeyre (A.).** — Les ébauches du pancréas chez l'embryon humain de la cinquième semaine. *Bibliographie anatomique,* 1910, t. XIX, p. 242-249.

138 — **Id.** — Morphologie du lobule hépatique. *Bibliographie anatomique,* 1910, t. XIX, p. 249-264.

139 — **Id.** — Le foie est-il d'origine endodermique ou mésodermique? *Bibliographie anatomique,* 1910, t. XIX, p. 202-212.

140 — **Descomps (P.).** — Anomalie de la torsion intestinale (torsion incomplète). *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie.* Paris, 1909, t. XLV, n° 5, p. 616-632, avec 2 pl.

141 — **Garnier (C.)** et **Villemin (F.).** — Ligaments hépatiques accessoires chez le fœtus humain (ligaments cystico-duodéno-épiploïque et hépato-rénal antérieur). *Bibliographie anatomique,* t. XX, p. 80-92.

Germain. — Voir **Petit,** n° 151.

142 — **Laguesse.** — Nouvelle démonstration expérimentale du balancement dans les îlots endocrines du pancréas chez le Pigeon. *Comptes rendus de la Société de biologie,* Paris, 1910, t. LXVIII, p. 367.

143 — **Laguesse (E.).** — Sur l'évolution des îlots endocrines dans le pancréas de l'Homme adulte. *Archives d'Anatomie microscopique,* 1909, t. XI, fasc. 1, p. 1-94, avec 24 fig. et 3 pl.

144 — **Latarjet** et **Tavernier.** — Un cas de défaut d'accolement du mésentère primitif dans le territoire irrigué par l'artère mésentérique supérieure. *Bibliographie anatomique,* t. XX, p. 93-96.

145 — **Looten (J.).** — Vaisseaux spléniques et lobule splénique chez l'Homme. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie,* 1910, t. XLVI, n° 1, p. 48-67, avec 3 pl.

146 — **De Kervily (M.).** — Les fibres élastiques des bronches chez le fœtus humain. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie.* Paris, 1910, t. XLVI, p. 1-48, avec 2 pl.

147 — **Matignon (J.).** — Du rôle des valvules de Houston dans la constipation. *Gazette hebdomadaire des Sciences médicales de Bordeaux,* 1910, t. XXXI, n° 7, p. 73-75.

148 — **Mayer, Rathery, Schæffer.** — Sur l'aspect et les variations des granulations ou mitochondries de la cellule hépatique. *Comptes rendus de la Société de biologie,* Paris, 1910, t. LXVIII, p. 427.

149 — **Id.** — Réactions des cellules hépatiques à diverses substances organiques. *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1910, t. LXVIII, p. 530.

150 — **Id.** — Lésions expérimentales des cellules du foie. *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1909, t. LXVII, p. 709.

Moure. — Voir **Cavalié,** n° 136.

151 — **Petit (G.)** et **Germain (R.).** — De l'hypertrophie musculaire et des diverticules ou jabots de l'iléon du Cheval. *Recueil de Médecine vétérinaire,* publié à l'École d'Alfort. 1909, t. LXXXVI, n° 19, p. 621-632, avec 5 fig.

152 — **Policard.** — La structure de la cellule hépatique normale. *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1910, t. LXVIII, p. 37.

153 — **Id.** — Faits et hypothèses concernant la physiologie de la cellule intestinale. *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1910, t. LXVIII, p. 8.

154 — **Rainer.** — Contribution à la connaissance de la cellule endothéliale du péritoine chez l'Homme. *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1910, t. LXVIII, p. 483.

Rathery. — Voir **Mayer,** nos 148-150.

Schæffer. — Voir **Mayer,** Nos 148-150.

Tavernier. — Voir **Latarjet,** no 144.

Villemin. — Voir **Garnier,** no 141.

XIII — ORGANES GÉNITO-URINAIRES

(Annexes — Glandes surrénales)

155 — **Bordas (L.).** — Considérations générales sur les tubes de Malpighi des larves de Lépidoptères. *Comptes rendus de l'Académie des sciences,* 1910, t. CL, no 11, p. 737.

156 — **Brandeis.** — Fibres musculaires lisses du rein pathologique. *Réunion biologique de Bordeaux* in *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1910, t. LXVIII, p. 85.

157 — **Lardennois (G.).** — La loge rénale est fermée de toutes parts. *Bulletins et Mémoires de la Société anatomique.* Paris, 1910, no 1, p. 37-38.

158 — **Lévy-Valensi** et **Vignal.** — Rein en fer à cheval. *Bulletins et Mémoires de la Société anatomique.* Paris, 1910, no 2, p. 143.

159 — **Mayer (A.)** et **Rathery (Fr.).** — Recherches sur l'histophysiologie de la sécrétion urinaire chez les Mammifères. *Archives d'Anatomie microscopique*, 1909, t. XI, fasc. 1, p. 134-166, avec 1 pl.

160 — **Moreaux (René).** — Sur la structure et la fonction sécrétoire de l'épithélium de la trompe utérine chez les Mammifères. *Comptes rendus de la Réunion biologique de Nancy* in *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1910, t. LXVIII, p. 142.

161 — **Id.** — Sur les épithéliums ciliés et glandulaires de la trompe utérine chez les Mammifères. *Bibliographie anatomique,* 1910, t. XIX, no 5, p. 264-277.

162 — **Mulon.** — La méthode des mitochondries de Benda appliquée à la corticale surrénale du Cobaye. *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1910, t. LXVIII, p. 103.

163 — **Mulon (P.).** — Sur un corps jaune kystique formé aux dépens d'un ovisac non dehiscé. *Archives d'Anatomie microscopique.* 1909, t. XI, fasc. 1, p. 110-134, avec 1 pl.

164 — **Perez.** — Métamorphoses des tubes de Malpighi chez les Musicdés. *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1910, t. LXVIII, p. 42.

165 — **Policard (A.).** — Les segments du tube urinaire. *Presse médicale,* 1910, no 12, p. 98-100.

166 — **Pousson (A.).** — Note sur le rôle pathogénique des artères anormales du rein. *Annales des Maladies des organes génito-urinaires,* 1910, t. XXVIII, no 7, p. 600-615.

Rathery. — Voir **Mayer,** no 159.

167 — **Sauvage (C.).** — Le cloisonnement du vagin au point de vue obstétrical. *Annales de Gynécologie et d'Obstétrique,* 1910, t. XXXVI, no 3, p. 137-155.

Vignal. — Voir **Lévy-Valensi,** no 158.

XIV — ANTHROPOLOGIE ANATOMIQUE

168 — **Apert** (**E.**). — La tache bleue congénitale mongolique. *Presse médicale.* Paris, 1910, n° 25, p. 208.

169 — **Bertillon** (**A.**). — Main droite et main gauche (notes et observations médico-légales). *Archives d'Anthropologie criminelle,* 1910, t. XXV, n°s 193 et 194, p. 88-91.

170 — **Capitan.** — Les nouveaux hommes fossiles de l'époque du Moustier. *Revue scientifique,* 1910, t. XLVIII, vol. 1, n° 7, p. 192-195.

171 — **Capitan** et **Peyrony.** — Deux squelettes humains au milieu de foyers de l'époque moustérienne. *Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie.* Paris, 1910, n° 1, p. 48-53.

Franchini. — Voir **Lévi,** n° 175.

Gastinel. — Voir **Thibierge,** n° 181.

172 — **Godin** (**P.**). — De la puberté et de la nubilité chez l'adolescent. *La Clinique infantile,* 1910, t. VIII, n° 6, p. 173-176.

173 — **Hervé** (**G.**). — Remarques sur un crâne de l'île aux Chiens, décrit par Winslow (1722). *Revue de l'École d'anthropologie.* Paris, 1910, t. XX, fasc. 2, p. 52-59, avec 5 fig.

Hervé (**G.**). — Voir **Papillaut** (**G.**), n° 177.

174 — **Lannelongue.** — Une fonction supplémentaire du pied dans la race jaune. *Bulletin médical,* 1910, t. XXIV, n° 18, p. 209.

175 — **Lévi** (**E.**) et **Franchini** (**G.**). — Contribution à la connaissance du gigantisme. *Nouvelle iconographie de la Salpêtrière,* 1909, n° 22, n° 4, p. 449-471, et n° 5, p. 566-587, avec 2 pl.

176 — **Martin** (**E.**). — Le tatouage chez les enfants. *Archives d'Anthropologie criminelle,* 1910, t. XXV, n°s 193 à 194, p. 75-87.

177 — **Papillaut** (**G.**) et **Hervé** (**G.**). — Le cerveau de l'assassin Gagny. *Revue de l'École d'anthropologie.* Paris, 1909, t. XIX, n°s 8 et 9, p. 344-362, avec 3 fig.

Peyrony. — Voir **Capitan,** n° 171.

178 — **Pillard** (**E.**). — Indice céphalique dans une série de 795 crânes valaisiens de la vallée du Rhône. *Revue de l'École d'anthropologie.* Paris, 1910, t. XX, fasc. 1, p. 24-27.

179 — **Poutrin.** — Notes anthropologiques sur les Nègres africains du Congo français. *Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie.* Paris, 1910, p. 33-48.

180 — **Spruyt** (**A.**). — Le Chinois (régime, hygiène, mentalité). *Mémoires couronnés et autres Mémoires publiés par l'Académie royale de Belgique,* 1910, t. XX, fasc. 7, p. 1-61.

181 — **Thibierge** (**G.**) et **Gastinel** (**P.**). — Un cas de gigantisme infantile. *Nouvelle iconographie de la Salpêtrière,* 1909, t. XXII, n° 4, p. 442-448, avec 2 pl.

182 — **Variot** (**G.**). — Dissociation de la croissance staturale et pondérale chez les enfants de un à deux ans. *La Clinique infantile,* 1910, t. VIII, n° 4, p. 97-101.

XV — VARIA

(Monographies — Travaux renfermant des renseignements biologiques — Descendance)

183 — **Bordier** et **Horand** (**R.**). — Action des rayons ultraviolets et des rayons X sur les bactéries examinées à l'ultramicroscope. *Archives d'Électricité médicale,* 1910, t. XVIII, n° 284, p. 345-347.

184 — **Conie** (**A.**). — Anomalies et variations spontanées chez les animaux domestiques. *Comptes rendus de l'Académie des sciences.* Paris, 1910, t. CL, n° 3, p. 187-189.

185 — **Guilliermond.** — Curieux exemple de parthénogénèse observé dans une levure. *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1910, t. LXVIII, p. 363.

Horand (**R.**). — Voir **Bordier,** n° 183.

186 — **Pantel** (**J.**). — Recherches sur les Diptères à larves entomobiles. Caractères parasitiques. *La Cellule,* 1910, t. XXVI, p. 24-216, avec 4 pl.

187 — **Pérez.** — Phénomènes histologiques de la métamorphose chez les Insectes. *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1910, t. LXVIII, p. 167.

188 — **Raybaud.** — Influence des radiations ultra-violettes sur le protoplasma. *Comptes rendus de la Réunion biologique de Marseille* in *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1910, t. LXVIII, p. 381.

189 — **Sawtchenko** (**I. G.**). — Sur la théorie de la phagocytose. *Archives des Sciences biologiques de Saint-Pétersbourg,* 1910, t. XV, n° 2, p. 145-172.

190 — **Weber** (**A.**). — Recherches sur la sarcosporidie du Jecko. *Archives d'Anatomie microscopique,* 1910, t. XI, fasc. 2 et 3, p. 167-178, avec 1 pl.

TRAVAUX ORIGINAUX

LE MUSCLE DIGASTRIQUE

Par Raymond GRÉGOIRE

On est toujours surpris, en lisant les descriptions d'un muscle en apparence aussi simple que le digastrique, de trouver de si grandes divergences entre les auteurs. Les uns font du tendon intermédiaire un cordon lisse et arrondi, incurvé dans une poulie de réflexion, sangle fibreuse qui le relie à l'hyoïde. Les autres, au contraire, font du digastrique un muscle double, dont la pièce, ou tendon intermédiaire, s'attache à l'os hyoïde. La poulie de réflexion n'existe pas.

Une telle différence de vues, de la part d'anatomistes de l'autorité de CRUVEILHIER, de SAPPEY, de RICHET, de POIRIER, de HENLE, de LUSCHKA, ne pouvait tenir qu'à la grande diversité d'aspect de ce muscle. Nous avons disséqué cinquante-quatre sujets, de façon à pouvoir nous faire une idée personnelle de ces dispositions, et c'est le résumé de ces recherches que nous exposons ici.

Il ne nous a pas paru que le sexe ait une importance en la matière.

De ces dissections, nous pouvons conclure que le digastrique est loin de présenter une disposition toujours identique. La description des classiques français ne répond pas au type le plus fréquent, de même que la description que donnent les Allemands généralise à l'excès une disposition qui, pour être fréquente, n'est cependant pas constante.

Le digastrique peut présenter trois types.

Type A. — Le ventre postérieur, parti de la face interne de l'apophyse mastoïde et de la gouttière qui s'y trouve creusée, se porte en bas et en avant. Large, triangulaire, aplati dans le plan transversal, ses faisceaux charnus s'attachent sur les bords d'un tendon qui naît haut dans son

épaisseur et en émerge arrondi, pour se diriger vers le bord supérieur de l'hyoïde. A la hauteur de la petite apophyse et à quelques millimètres au-dessus, il s'incurve en haut et en avant pour donner naissance au ventre antérieur. Cette courbe du tendon à concavité supérieure est maintenue par une poulie de réflexion, formée de tissus fibreux. Elle part de l'extrémité antérieure de la face externe de la grande corne hyoïdienne, contourne le tendon et retourne à son insertion. Il existe une petite séreuse de glissement entre la poulie et la face supérieure du tendon.

Le ventre antérieur du digastrique, né des faces de ce tendon, forme un ventre charnu, arrondi d'abord, puis légèrement aplati de haut en bas, et qui va se fixer à un centimètre en dehors de la ligne médiane sur une surface aplatie, marquée à la face profonde du maxillaire inférieur.

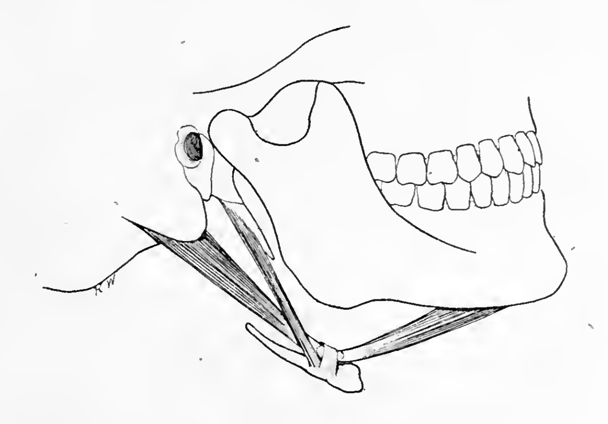


Fig. 1. — Le digastrique, type A, le plus rare. Le tendon passe sous une poulie fibreuse doublee d'une petite séreuse de glissement.

Dans tous ces cas, le stylo-hyoïdien passait en totalité à la face interne du ventre postérieur du digastrique, à la hauteur du point où apparaît le tendon intermédiaire.

Type B. — Le ventre postérieur, parti de la gouttière digastrique à la face profonde de la mastoïde, se porte en bas et en avant. Arrondi, grêle et très court, le ventre donne bientôt naissance au tendon intermédiaire qui, dans ces cas, est remarquablement long et m'a paru atteindre alors le tiers de la longueur totale du muscle. Comme précédemment, il donne naissance, par son extrémité antérieure, aux fibres du ventre antérieur qui va gagner la fossette digastrique du maxillaire inférieur.

Le tendon intermédiaire arrondi décrit une courbe très faible, à concavité supérieure, à une distance de 12, 15 et même 20 millimètres du bord supérieur de l'hyoïde, en sorte que le muscle, dans l'ensemble, est presque rectiligne. Le tendon est relié au bord inférieur de la corne de l'hyoïde et à la partie attenante du corps par une mince et résistante toile fibreuse qui semble se détacher de sa face profonde.

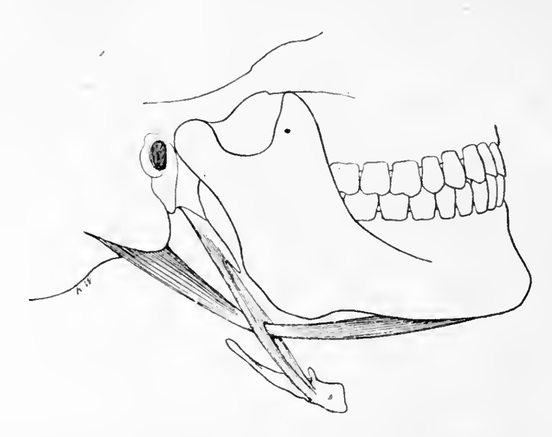


Fig. 2. — Le digastrique, type B. Le muscle décrit une courbe de grand rayon, à distance de l'hyoïde et le tendon intermédiaire passe sous une arcade formée par les deux faisceaux du stylo-hyoïdien bifurqué.

Dans ces cas, les dimensions considérables du stylo-hyoïdien tranchent avec celles du ventre postérieur du digastrique. Le muscle stylien forme un faisceau important, bientôt divisé en deux corps charnus. L'un passe en dedans, l'autre en dehors du tendon, et tous deux se réunissent au-dessous du tendon digastrique pour aller se fixer à l'hyoïde, à la hauteur de l'articulation de la grande corne et du corps de l'os, et au-dessous de la petite corne. Entre les deux faisceaux du stylo-hyoïdien, il existe généralement une arcade de tissu fibreux lâche qui bride et maintient la courbe du tendon digastrique qu'elle chevauche. Nous n'avons pas trouvé d'organe séreux à ce niveau, mais seulement un tissu celluleux, lâche, qui remplissait le même rôle.

Type C. — Ce type est de beaucoup le plus fréquent.

Parti de la gouttière mastoïdienne, le ventre postérieur du digastrique se porte en bas et en avant et se continue par un tendon qui se porte directement vers la partie externe du corps de l'os hyoïde. Arrondi d'abord, il s'aplatit légèrement dans le sens transversal, au voisinage de son extrémité hyoïdienne. Trois ordres de fibres se détachent de cette extrémité :

a) La partie supérieure du tendon se recourbe en haut et en avant et donne insertion à la plus grande partie des fibres du ventre antérieur;

b) La partie inférieure, mince, aplatie, formée de fibres résistantes et parallèles, vient s'attacher sur la moitié postérieure du corps de l'hyoïde et sur la partie attenante de la grande corne;

c) Quant à la partie moyenne, qui continue sans délimitation précise le faisceau précédent, elle se porte transversalement en dedans, au-dessous du stylo-hyoïdien, dont elle semble former l'aponévrose, et s'unit sur la ligne médiane à celle du côté opposé. Ainsi se trouve constituée, au-dessus du bord supérieur de l'hyoïde, une véritable bande fibreuse, résistante, qui réunit les deux tendons intermédiaires, droit et gauche. La bande transversale, les deux tendons intermédiaires, les deux ventres postérieurs forment alors une longue anse musculo-tendineuse, mastoïdo-hyo-mastoïdienne, qui passe en jugulaire sous le menton.

Sur cette bande et du corps de l'hyoïde, on voit naître un certain nombre de petites fibres musculaires qui s'unissent à la face interne du ventre antérieur du digastrique et gagnent avec lui la face profonde du maxillaire inférieur.

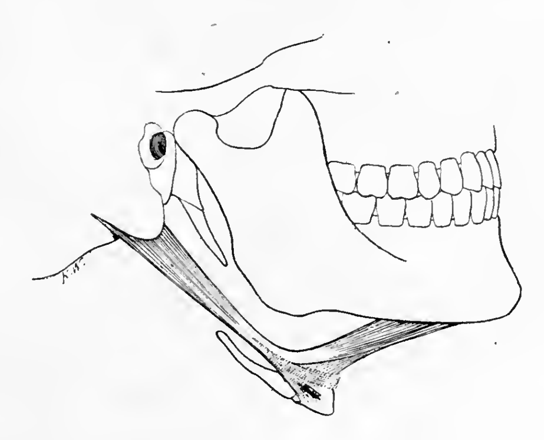


Fig. 3. — Le digastrique, type C, le plus fréquent. Le tendon intermédiaire se divise en trois faisceaux faisceau thyoïdien, bande transversale, faisceau digastrique antérieur.

Le ventre antérieur est alors constitué, en grande partie, par des fibres venues du tendon intermédiaire et par des fibres plus rares venues de l'hyoïde. Sur un des sujets que nous avons disséqués, cette dernière formation était tellement développée que les deux ventres antérieurs n'étaient séparés, sur la ligne médiane, que par un espace de quelques millimètres, dans lequel on apercevait le mylo-hyoïdien. Deux fois, nous avons vu la bande fibreuse transversale sus-hyoïdienne remplacée par une nappe musculaire, à direction transversale, dont les fibres se fixaient sur un raphé médian et antéro-postérieur.

Ces trois types ne nous ont pas paru exister avec une égale fréquence. Le type C est certainement celui que l'on constate le plus souvent, malgré ce que l'on pourrait croire, d'après la description que les auteurs classiques français donnent de ce muscle. Sur 54 cadavres disséqués, nous avons trouvé 40 fois le tendon intermédiaire divisé en trois faisceaux : faisceau hyoïdien, bande transversale, faisceau digastrique antérieur. Sur 32 sujets, la disposition était typique : dans 6 cas, les fibres transversales étaient faibles et formaient plutôt une aponévrose tendue entre les deux ventres antérieurs du digastrique qu'une bande transversale très nette. Dans 2 cas, enfin, il y avait, aux lieu et place de la bande fibreuse transversale, un faisceau musculaire mince et large, dont les fibres se dirigeaient en dedans, vers la ligne médiane.

Le type B nous a semblé la disposition la plus souvent rencontrée après la précédente. Huit fois, le stylo-hyoïdien, à cheval sur le tendon intermédiaire du digastrique, formait, dans l'écartement de ses deux faisceaux, une sorte d'arcade imprécise, au-dessous de laquelle passait le tendon, qui allait et venait dans un tissu cellulaire lâche, mais sans bourse séreuse.

Enfin le type A, c'est-à-dire celui que l'on considère et que l'on décrit comme normal dans nos classiques, est de beaucoup le moins fréquent. Six fois seulement, nous avons vu l'anneau fibreux, à insertion hyoïdienne, faisant poulie de réflexion au tendon intermédiaire et séparé de lui par une bourse séreuse qui en facilitait le glissement.



L'étude comparative de ce muscle, chez l'Homme et les autres Vertébrés, permet de comprendre la complexité et les variations du digastrique humain.

Chez la plupart des Mammifères, hormis les Singes, le digastrique est d'une grande simplicité. Il ne présente aucune connexion avec l'os hyoïde et forme un faisceau de volume variable, qui prend insertion à la base du crâne, soit sur la mastoïde du temporal, soit sur l'apophyse styloïde de l'occipital, suivant les espèces. De là, la masse charnue, tantôt unique, tantôt divisée par une intersection fibreuse, se porte en avant, en contournant l'angle de la mâchoire, et se termine sur le bord inférieur du maxillaire, plus ou moins près de l'angle, suivant les espèces.

C'est la disposition que l'on rencontre, d'une façon à peu près constante, chez les Ruminants, les Solipèdes, la plupart des Carnivores.

Chez le Lapin, le digastrique est différent : il naît par un long tendon

plat et large, de la base du crâne. A peu près à la moitié de la longueur totale du muscle, ce tendon donne naissance à un faisceau charnu, arrondi et trapu, qui va prendre attache au bord inférieur de la mâchoire, juste en avant des insertions du masséter et du ptérygoïdien interne. Chez tous ces animaux, le digastrique n'a aucune connexion avec l'os hyoïde.

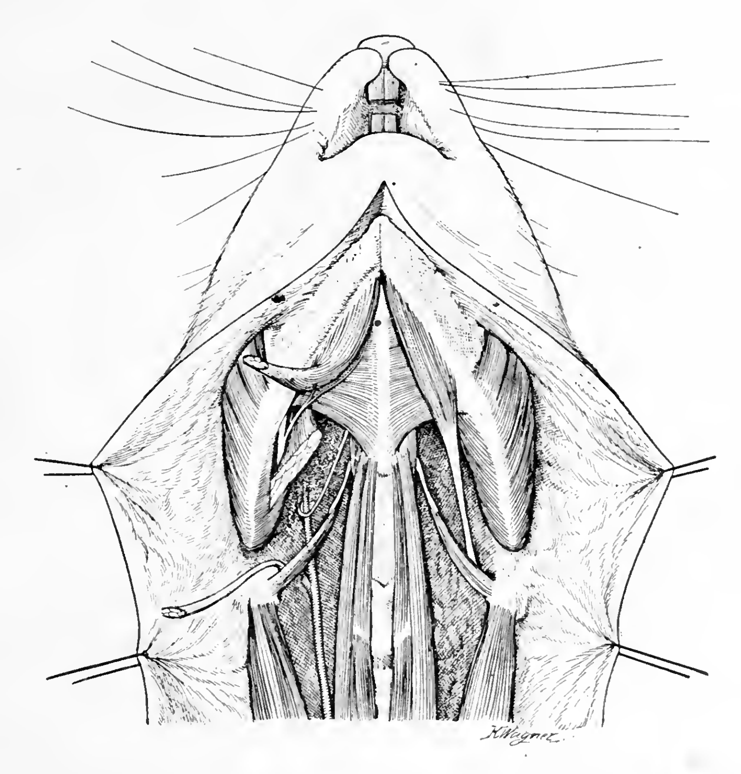


Fig. 4. — Le digastrique du Lapin, d'après nature. Chez cet animal, le muscle n'a qu'un ventre, la moitié postérieure (côté droit de la figure) est tendineuse. La portion charnue doit représenter le ventre antérieur du digastrique humain, car il est innervé par le nerf du mylo-hyoïdien (Regardez le côté gauche de la figure où le digastrique a été coupé et récliné pour montrer son nerf).

Le digastrique des Singes se rapproche beaucoup de ce qu'il est chez l'Homme. Deux ventres, un antérieur, l'autre postérieur, un tendon intermédiaire, en connexion avec l'hyoïde, auquel il adhère, tel est ce que l'on constate chez le Macaque, le Papion, le Callitriche. Mais, dans cette espèce, le ventre antérieur présente une complexité plus grande que chez l'Homme. Il est si large que son bord interne se continue sans démarcation nette avec celui du côté opposé, en sorte que du bord infé-

rieur de la mâchoire à l'os hyoïde s'étend une nappe musculaire à faisceau parallèle et antéro-postérieur, qui cache le mylo-hyoïdien.

D'autre part, les ventres postérieurs se fixent à l'hyoïde et s'envoient l'un à l'autre, au-dessus de l'hyoïde, une arcade qui les transforme en une sangle sushyoïdienne.

Le digastrique des Singes agit sur la mâchoire inférieure, comme celui de l'Homme. Mais chez les autres Mammifères, il n'est pas suffisant pour abaisser à lui seul le maxillaire. D'autres muscles l'y aident : le mento-hyoïdien chez les uns, le mento-sternal ou sterno-maxillaire chez d'autres.

Le *mento-hyoïdien* se rencontre chez la plupart des Ruminants et les Carnassiers. C'est un muscle plat, étendu de la région de la symphyse mentonnière à la face antérieure du corps de l'hyoïde. Il est accolé sur la ligne médiane à celui du côté opposé et recouvre le mylo-hyoïdien plus profond.

Chez l'Éléphant, l'Hippopotame, le Pécari, on trouve un autre muscle : le sterno-maxillaire. Celui-ci, venu de la symphyse du menton, ne se fixe pas à l'hyoïde, relativement petit, mais il descend plus bas et va s'attacher à la face antérieure de la première pièce sternale. Il représente la fusion du sterno-hyoïdien et du mento-hyoïdien.

En résumé, la mâchoire inférieure, chez les animaux, est abaissée par le digastrique, auquel s'ajoute un muscle absent chez l'Homme, le mento-hyoïdien ou le sterno-maxillaire. Pour pouvoir agir sur la mâchoire, le mento-hyoïdien prend son point fixe sur l'hyoïde, qu'immobilisent le stylo-hyoïdien et les muscles sous-hyoïdiens.

La plupart des anatomistes, après Gegenbaur, donnent au digastrique une double origine.

Ce savant anatomiste écrit, en effet : « L'origine du ventre antérieur à l'os hyoïde tend à prouver que cette partie du digastrique constituait, primitivement, un muscle distinct. La direction transversale ou oblique de ses fibres, qui peut parfois aller jusqu'à l'entrecroisement des faisceaux musculaires de deux muscles sur la ligne médiane, semble être le vestige d'une disposition primitive, le muscle provenant d'une couche transversalement placée. De plus, cette partie du digastrique semble, par son innervation, avoir la même origine que le mylo-hyoïdien. Un deuxième stade d'évolution du muscle est caractérisé par le développement de ses origines hyoïdiennes, ainsi que par la direction plus sagittale du ventre musculaire. Enfin, un troisième stade nous montre le ventre antérieur du digastrique moins développé et en même temps uni au ventre postérieur. »

D'après cette conception, le ventre antérieur apparaît le premier dans la série animale. Il existe seul chez les Poissons, les Batraciens, les Rep-

tiles, les Oiseaux (Rouvière). D'abord, c'est une nappe musculaire indécise, comme chez les Reptiles et les Poissons, puis il devient autonome, comme chez les Crocodiliens et la plupart des Oiseaux.

Chez les Mammifères, le digastrique se complique de l'adjonction du ventre postérieur. Ce muscle, fixé au bord inférieur de la mâchoire, est de même origine embryogénique que le stylo-hyoïdien. L'innervation identique, les cas de fusions fréquentes, les rapports, en font foi. A un moment donné, ventre postérieur d'apparition tardive et ventre antérieur de formation précoce se fusionnent et s'unissent par un tendon intermédiaire. Le digastrique, tel que nous le constatons chez l'Homme, se trouve constitué.

Cette conception ne laissa pas d'être ingénieuse et séduisante, au point que la plupart des anatomistes l'ont adoptée et reproduite comme un fait démontré.

Quelques auteurs, il est vrai, se basant sur l'anatomie comparée, se sont élevés contre cette interprétation. Ce muscle, dit Chaine, tire son origine par clivage longitudinal d'une masse musculaire primitive, s'étendant de la base du crâne à la concavité du maxillaire. C'est principalement chez les Reptiles que les stades de ce clivage peuvent se constater le plus nettement. Peu à peu, des masses s'isolent de chaque côté de la ligne médiane, fixées d'une part à la base du crâne, d'autre part au bord de la mâchoire.

Plus haut, dans la série, on voit apparaître une intersection tendineuse dans le ventre jusque-là unique (Carnassiers), puis cette intersection s'étire, s'allonge, devient le tendon intermédiaire.

Nous trouvons, dans l'étude de l'innervation, une confirmation de cette unité d'origine des deux ventres du digastrique. Sans doute, pour homologuer un muscle, il faut tenir compte de ses insertions, de sa forme, de ses rapports; mais il est non moins indispensable de connaître son mode d'innervation et il ne semble pas qu'on y ait attaché d'importance pour ce qui est du digastrique.

Or, les recherches que nous avons faites dans ce sens ne viennent nullement confirmer l'interprétation des auteurs.

Prenons, par exemple, le digastrique du Lapin (Voir fig. 4). Le digastrique, entièrement tendineux en arrière, ne devient musculaire que dans sa moitié antérieure. Il est innervé par un seul nerf, celui du mylohyoïdien, venu du maxillaire inférieur. Le digastrique de ces animaux représenterait donc le ventre antérieur de celui de l'Homme.

Chez le Chien, le digastrique reçoit une double innervation. Du facial naît une petite fibre qui se jette aussitôt dans la partie postérieure du muscle, et le nerf du mylo-hyoïdien (trijumeau) envoie un volumineux filet dans son extrémité antérieure. Le digastrique de cet animal représen-

terait donc tout le digastrique de l'Homme et non pas seulement le ventre postérieur.

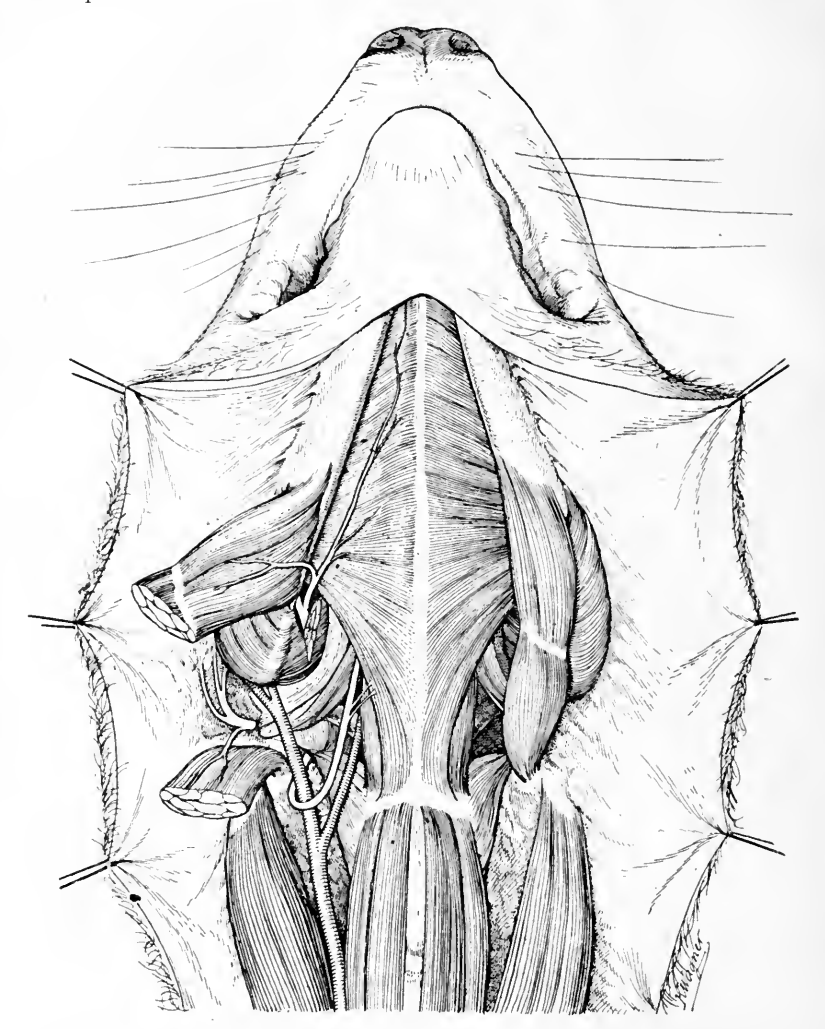


Fig. 5. — Le digastrique du Chien, d'après nature, masse unique. Une intersection fibreuse incomplète ébauche un tendon intermédiaire (Regardez le côté droit de la figure). Regardez maintenant le côté gauche, le digastrique a été coupé et l'on voit que ce faisceau unique représente tout le digastrique humain, car la moitié antérieure est innervée par le nerf du mylo-hyoïdien, la moitié postérieure par le facial.

Le Mouton présente un digastrique muni d'une intersection tendineuse volumineuse. Le corps charnu antérieur, très considérable, reçoit un filet du rameau du mylo-hyoïdien. Le corps charnu postérieur, moins

important, est innervé par un filet très grêle, qui se détache du rameau

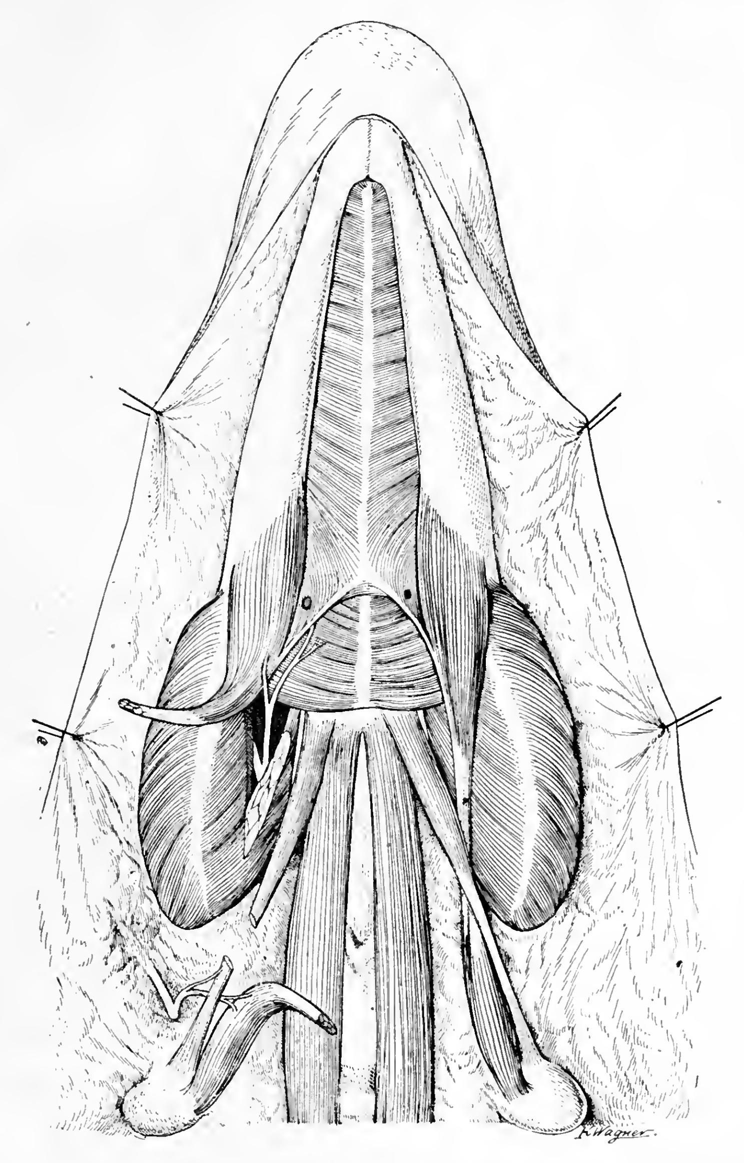


Fig. 6. — Le digastrique du Mouton, d'après nature, à deux ventres. Le corps charnu antérieur est innervé par le nerf du mylo-hyoïdien, le corps charnu postérieur par le facial.

du facial, destiné au stylo-hyoïdien. Ici, comme chez les Carnassiers,

comme chez l'Homme, le digastrique a une double innervation : facial et trijumeau.

L'étude de l'innervation tend donc à prouver que le digastrique des Mammifères, cité ci-dessus, représente le digastrique de l'Homme tout entier.

D'abord masse musculaire unique, une intersection tendineuse apparaît dans sa partie moyenne. Celle-ci augmente de dimension, s'étire et devient enfin un véritable tendon intermédiaire, séparant deux ventres innervés différemment, comme les deux extrémités du digastrique unique.

Que devient, dans cette façon de comprendre le développement du digastrique, la masse musculaire sous-mentale qui, secondairement, s'unirait au ventre postérieur pour former le ventre antérieur du digastrique?

C'est elle, vraisemblablement, qui va former le mento-hyoïdien, muscle de même nature que le mylo-hyoïdien. Son rôle est évidemment d'abaisser la mâchoire et d'aider le digastrique mal disposé pour commencer le mouvement. A mesure que le digastrique se transforme ou que la mâchoire se modifie, l'importance physiologique du mento-hyoïdien diminue. Chez l'Homme, la direction du digastrique rend ce muscle inutile. Il disparaît. Mais on peut encore en retrouver la trace dans l'existence de ces fibres internes du ventre antérieur qui, venues de l'angle du menton, vont s'attacher à la face antérieure de l'hyoïde.

Les nerfs qui dérivent d'un névromère se rendent aux muscles qui dérivent du myomère correspondant. Les muscles qui dérivent de deux ou plusieurs myomères reçoivent des nerfs fournis par autant de névromères correspondants. Peut-être le digastrique reçoit-il son innervation du trijumeau, nerf du premier arc, et du facial, nerf du deuxième arc, parce qu'il tire ses origines des formations musculaires, du premier et du deuxième arc branchial.

INDICATIONS BIBLIOGRAPHIQUES

Chauveau et Arloing, *Anatomie comparée des animaux domestiques*, 1871.

Chauveau et Arloing, *Anatomie comparée des animaux domestiques*, 2e édit., fig. 98, p. 238 et 239.

Cuvier, *Anatomie comparée.*

Cuvier, Atlas :

Tome I, pl. 83 et 84.

Tome II, pl. 20, 42, p. 301.

Ellenberger et Baum, *Anatomie descriptive et topographique du Chien*, traduit de l'allemand par Deniker, 1894, p. 137, 528, 530.

MILNE-EDWARDS, *Leçons sur la Physiologie et l'Anatomie comparée,* t. VI, p. 59, 60.
SAPPEY, *Anatomie humaine,* 4e édit., t. II, p. 144.
STANNIUS, *Anatomie comparée des animaux vertébrés,* p. 421.
TESTUT, *Anatomie humaine,* 3e édit., t. I, p. 679.
Les anomalies musculaires chez l'Homme, 1884, p. 271, 766, 793.
SOBOTTA, *Atlas d'anatomie descriptive,* traduit de l'allemand par DESJARDINS, t. I, p. 159.
SEBILEAU, *Démonstrations d'anatomie,* p. 146.
RICHET, *Anatomie topographique,* 2e édit., p. 493.
POIRIER, *Anatomie humaine,* 1re édit., t. II, p. 389.
HENLE, *Anatomie humaine,* t. II, p. 116.
HOWES, *On the mammalian hyoïd* (*Journal of anatomy and physiology,* vol. XXX).
WINDLE and PARSONS, *On the myology of the terrestical carnivora.* Part I : *Muscles of the head, neck and face* (*Proceedings of the Zoolog. Society.* London, 1897). (Il nous a été impossible de nous procurer ce volume.)
ROUVIÈRE, *Note sur le développement phylogénique du muscle digastrique* (*Comptes rendus de l'Association des anatomistes,* 1905, p. 33, 36).
CHAINE, *Nouvelles recherches sur le développement phylogénique du digastrique* (*Comptes rendus de l'Association des anatomistes,* 1904, p. 6-11).
CHAINE, *Annales des sciences naturelles,* 8e sér., t. XVI, p. 375, 392.
MORESTIN, *Bull. Soc. anatomique,* oct. 1894, p. 653.
ROULE, *Anatomie comparée des animaux basée sur l'embryologie,* t. II, p. 1583, 1599 et suiv.

DESCRIPTION

D'UN

EMBRYON HUMAIN DE $4^{MM}5$

Par A. DEBEYRE

CHEF DE TRAVAUX A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE LILLE

Nous avons publié récemment une observation détaillée relatant les recherches que nous avions faites sur le mode d'apparition des ébauches pancréatiques chez un embryon humain de $4^{mm}5$. Ayant à notre disposition cet embryon bien fixé, nous avons pensé qu'il serait intéressant de chercher pour chaque organe l'état de développement. En suivant fidèlement le plan tracé par M. le professeur KEIBEL, de Fribourg en Brisgau, dans sa remarquable *Normentafel* de l'Homme, nous avons établi la fiche de l'embryon qui nous avait été confié déjà pour l'étude des ébauches du pancréas.

Nous pensons, en effet, que, à partir de maintenant, tout anatomiste ayant entre les mains un embryon humain fixé frais et bien conservé, comme l'est celui-ci, peut le décrire sommairement et marquer sa place dans la *Normentafel*, dont chacune de ces descriptions constituerait une sorte d'addendum.

Notre embryon, intermédiaire par le développement de l'ensemble de ses organes aux n°s 15 et 16, y prendrait le n° 15 *bis*.

1. Fixé presque immédiatement dans le liquide de Flemming pendant vingt-quatre heures, il a été coloré sur lame à la safranine aniline. Cet embryon (n° 26) appartient à la collection du laboratoire d'histologie de la Faculté de médecine de Lille (professeur E. LAGUESSE).

2. DIMENSIONS. — Dans sa plus grande longueur (*Nackensteisslänge*), c'est-à-dire depuis la nuque jusqu'à la région coccygienne, il mesure $4^{mm}5$. Il a été figuré à l'échelle de 1 centimètre par millimètre, dans le dessin I (p. 250, fasc. 5, t. XVIII, *Bibliographie anatomique*) et débité en séries de coupes de 1/200e de millimètre d'épaisseur, soit 5 μ. On avait ainsi obtenu 765 coupes.

$$765 \times 5\mu = 3^{mm}825$$

3. AGE PROBABLE. — Vingt à vingt-cinq jours.

4. FORME GÉNÉRALE. — Semblable apparemment à celle de l'embryon

de la figure 7 de la *Normentafel* de His, comme on pourra s'en assurer, par comparaison, dans la *Bibliographie anatomique,* à la page indiquée.

5. Segments primordiaux. — Nous avons compté trente-six paires de segments : les quatre premiers segments semblent appartenir à la tête; nous devons signaler toutefois que le premier est très rudimentaire. Le dernier segment n'est pas bien net; dans la portion caudale, les éléments cellulaires, qui, plus crânialement, constituent par leur agencement régulier la chorde dorsale, l'intestin caudal et le tube médullaire, se confondent en cette région en une masse indifférenciée.

6. Chorde dorsale. — La chorde commence à l'hypophyse et semble même y adhérer intimement, tellement elle en est voisine. Elle se compose d'un cordon central cellulaire, enveloppé par une gaine hyaline très mince.

7. Système nerveux et organes des sens. — Dans le cerveau, rhomboïdal, nous avons aperçu assez facilement sept neuromères.

Nous distinguons trois amas cellulaires représentant les ganglions crâniens et nous pouvons les rapporter, comme le fait M. Keibel, au facial, au glosso-pharyngien et au vague. Dans la moelle, aucune différenciation spéciale à ce stade à signaler.

Le toit du quatrième ventricule est aminci. Le bourgeon, creux, connu sous le nom d'infundibulum, apparaît très nettement à la base du troisième ventricule.

Le neuropore supérieur a disparu; on ne voit pas encore l'ébauche des deux hémisphères cérébraux.

Yeux. — Deux expansions creuses (nées de la vésicule cérébrale antérieure primitive, sur laquelle elles restent largement pédiculées) s'avancent vers le feuillet externe épaissi. Ce champ épithélial épaissi, très étendu et assez mal limité, représente le cristallin. Entre le cristallin et les vésicules oculaires primitives encore bien convexes et sans trace d'invagination, on trouve quelques rares cellules mésenchymateuses.

Oreilles. — Appliquées latéralement contre le cerveau postérieur, les oreilles internes sont représentées par des vésicules dont la gauche est encore reliée à l'ectoderme par un cordon plein; ce cordon vient de se rompre au niveau de l'oreille droite.

Nez. — Représentés de chaque côté par un épaississement ectodermique situé sur les portions latérales du bourgeon frontal, les champs olfactifs sont convexes et bien marqués.

Hypophyse. — Se moulant à la surface de l'infundibulum, la poche hypophysaire est relativement large.

8. Bouche. — Aucun reste de la membrane pharyngienne. *Tuberculum impar.*

9. Tube digestif. Foie. Pancréas. — L'œsophage possède une lumière très étroite, virtuelle en certains points et particulièrement au niveau de la région où se détache le bourgeon pulmonaire. Au delà, la cavité s'élargit, moins toutefois qu'au niveau de l'estomac dont la lumière apparaît proportionnellement considérable. L'estomac se trouve encore disposé suivant le plan sagittal : il n'a pas subi de mouvement de rotation sensible; son diamètre transversal s'est élevé, mais le diamètre ventro-dorsal l'emporte toujours en longueur. L'intestin caudal est large.

Nous avons insisté d'une façon toute spéciale sur le développement du foie et du pancréas à ce stade (Voir *Bibliographie anatomique,* t. XVIII, fasc. 5). Nous rappellerons seulement que le foie, à cette époque, communique avec l'intestin par un pédicule large et surtout très allongé crânio-caudalement. Par un étranglement transversal, il se partage en une portion caudale renflée ou ébauche de la vésicule biliaire et en une portion crâniale se ramifiant en bourgeons secondaires.

Le pancréas dorsal a conservé sa forme primitive de gouttière renversée.

Les bourgeons pancréatiques ventraux nous paraissent au nombre de deux : un droit et un gauche moins marqué et qui, vraisemblablement, s'atrophiera.

10. Poches branchiales. Thyroïde. Trachée. Poumons. — Nous constatons la présence de quatre poches branchiales qui arrivent toutes au contact de l'ectoderme ; aucune n'est perforée, c'est-à-dire en communication avec l'extérieur. Signalons que la quatrième poche endodermique reste un peu plus distante de l'ectoderme.

La thyroïde médiane est représentée par un bourgeon plein bilobé, restant en relation avec le plancher de la bouche.

Une gouttière renversée de la paroi ventrale de l'intestin céphalique représente d'abord la trachée, et cette gouttière commence à se séparer de l'intestin, en se pinçant des deux côtés crânio-caudalement.

Les deux bourgeons pulmonaires, légèrement mamelonnés, apparaissent indivis.

11. Organes génito-urinaires. — Le pronéphros ne semble représenté par aucun vestige : au-dessus du corps de Wolff, nous ne trouvons tout d'abord aucune différenciation spéciale. Cependant, en essayant de préciser les rapports, nous apercevons les canaux de Wolff commençant en cœcum au niveau de la portion caudale du pancréas dorsal : au-dessus du corps de Wolff, crânialement, dans son prolongement, et n'ayant avec lui, ni avec son canal, aucun point d'attache, se trouve à gauche une vésicule ; à droite nous n'observons rien de semblable.

Le rein primitif (mésonéphros) commence au niveau de la portion crâniale du canal hépatique et présente, à cet endroit, des glomé-

rules : dans la portion caudale, des vésicules segmentaires (*segmental Bläschen*) avec néphrostomes.

Les canaux de Wolff se rendent dans le cloaque; à noter que le cloaque possède sa membrane cloacale.

La lumière du canal de Wolff disparaît au point où ce canal entre en rapport avec le cloaque : ou mieux, sa partie terminale ou caudale est située dans l'épaisseur de l'épithélium du cloaque, mais la lumière du canal cesse avant d'atteindre celle du cloaque.

Le bourgeon du rein est indiqué le long du canal de Wolff et, à ce niveau, le tissu de mésenchyme se montre plus serré.

12. Cœur et vaisseaux. — Le cœur possède déjà l'indication de sa constitution définitive et se trouve scindé en deux ventricules, deux oreillettes et un bulbe artériel, séparés par des septa incomplets. De même, les valvules veineuses droites sont indiquées. Il est intéressant de suivre à partir du cœur, ou mieux du sinus veineux, les veines omphalo-mésentériques se rangeant de chaque côté de l'intestin, les canaux de Cuvier se dirigeant vers le somatopleure et donnant crânialement les veines cardinales antérieures et caudalement les veines cardinales postérieures; enfin une ébauche creuse, située un peu plus ventralement et plus caudalement sur le canal de Cuvier, donne accès à la veine ombilicale de chaque côté.

Une large anastomose dorsale située dans la région sous-pancréatique réunit les deux veines omphalo-mésentériques derrière l'intestin.

13. Membres. — Les membres thoraciques paraissent plus volumineux dans leurs ébauches primitives que les membres abdominaux.

Observations. — Cet embryon provient d'un utérus enlevé dans une opération (service du professeur agrégé Le Fort), et il nous a été donné par le Dr Gontier de La Roche. L'utérus avait une cavité d'environ 3 centimètres de diamètre de haut en bas et à peu près autant en largeur, tapissée par une muqueuse épaissie, boursouflée, d'un rose violacé. Sur un côté, cette muqueuse était soulevée par une sorte de kyste sessile un peu moins qu'hémisphérique, à centre montrant une petite tache privée de vaisseaux, plus mince et plus molle, tandis que le reste était parcouru de nombreuses veinules. Ce kyste était l'œuf. A l'incision, il laissa s'écouler un liquide incolore et montra appendu contre la paroi utérine un petit embryon incurvé d'environ 6 millimètres, muni d'une vésicule ombilicale assez longuement pédiculée déjà et flottant à son côté comme un petit ballon de 3 millimètres de diamètre environ. Longueur après fixation, 4^{mm} 5.

SUR UNE

FORMATION PÉRITONÉALE PEU CONNUE

DE LA

RÉGION GASTRO-SPLÉNIQUE CHEZ L'HOMME

LE TABLIER PRÉSPLÉNIQUE DES ÉPIPLOONS

PAR

Charles GARNIER et **Fernand VILLEMIN**

CHEF DE LABORATOIRE D'ANATOMIE NORMALE
A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE NANCY

Au cours de recherches sur le péritoine chez l'Homme, nous avons été très souvent frappés par une manière d'être tout à fait spéciale du tablier épiploïque, au niveau de son angle supérieur gauche et de sa zone de continuité avec l'épiploon gastro-splénique. Il existait là comme un plissement du péritoine, qui se prolongeait plus haut, sur le revêtement séreux de la grosse tubérosité de l'estomac.

Le pli séro-épiploïque ainsi constitué courait parallèlement à la grande courbure et déterminait la formation d'une crête largement étalée qui s'étendait, à la manière d'un rideau, sur l'intervalle séparant la grande courbure de la partie costale du diaphragme. Surmontant la partie gauche du tablier épiploïque, telle une sorte de collerette latérale festonnée, cette formation, dans la plupart des cas, recouvrait presque entièrement la rate.

En face de la constance et de la fixité de situation et de rapports que présentait cette production péritonéale, il était impossible de la ranger au nombre des replis en franges ou en appendices, de formes si variées, qui sont l'apanage des péritoines graisseux et des épiploons exubérants.

Comme, d'autre part, les recherches bibliographiques faites à cette occasion ne nous ont fourni aucune indication ayant trait à cette collerette séreuse, nous en avons entrepris l'étude morphologique chez l'Homme. Afin de l'étayer par des arguments qui sont toujours nécessaires

en matière de morphologie péritonéale, nous avons fourni à nos observations chez l'adulte l'appui de recherches chez le fœtus et chez le nouveau-né.

Enfin, l'examen du péritoine du Chien, aux confins de la rate et de l'estomac, a contribué à justifier notre manière d'interpréter la genèse du tablier séreux présplénique, en lui apportant l'appoint de constatations du domaine de l'anatomie comparée.

AGENCEMENT DU PÉRITOINE, DE LA RÉGION GASTRO-SPLÉNIQUE D'APRÈS LES DONNÉES CLASSIQUES

Le péritoine de la région qui nous intéresse plus spécialement, c'est-à-dire la séreuse qui revêt la portion splénique de la grande courbure de l'estomac et qui enveloppe la rate et la relie au viscère précédent ainsi qu'à la queue du pancréas, comprend : 1° la portion supérieure gauche du grand épiploon avec le ligament phrénico-colique qui en dépend; 2° l'épiploon gastro-splénique et 3° le ligament pancréatico-splénique.

1. Au grand épiploon de l'adulte, qui a la forme d'un tablier appendu au-devant des anses grêles et même au-devant des côlons latéraux, on décrit quatre bords : un bord droit, un bord inférieur et un bord gauche qui sont libres, un bord supérieur qui est adhérent.

Comme ce tablier résulte de la soudure ascendante presque complète de deux lames adossées, l'une antérieure ou réfléchie, l'autre postétérieure ou directe, qui se continuent au niveau de leur bord inférieur libre, il s'ensuit que vers le bord supérieur ou adhérent, le long duquel cesse la soudure des lames, celles-ci s'écartent l'une de l'autre en se dédoublant.

La ligne d'attache de la lame antérieure ou réfléchie se fait le long de la grande courbure de l'estomac, depuis l'extrémité droite du bord antéro-inférieur du ligament gastro-splénique, à gauche, jusqu'au pylore, à droite. Le long de cette insertion, la lame antérieure se dédouble en deux feuillets, dont l'un, l'antérieur, revêt la face superficielle de l'estomac. Il se continue avec le feuillet antérieur du petit épiploon, en haut, et avec le feuillet antérieur (plus exactement antéro-supérieur) de l'épiploon gastro-splénique, à gauche.

Le feuillet postérieur de la lame antérieure passe à la face profonde de l'estomac qu'il tapisse en remontant vers l'épiploon gastro-hépatique, dont il constitue le feuillet postérieur. Plus à gauche, il gagne la face profonde de la grosse tubérosité et se jette là sur la paroi, en limitant en bas la portion extra-péritonéale de l'estomac et en formant en même

temps la voûte de l'arrière-cavité des épiploons. Au voisinage de la rate, ce même feuillet postérieur de la lame antérieure ou réfléchie du tablier épiploïque se continue avec le feuillet postérieur (postero-supérieur) de l'épiploon gastro-splénique.

Dans l'intervalle de ces deux feuillets, antérieur et postérieur, de la lame réfléchie, le long du bord adhérent, sont contenus les vaisseaux et, notamment, vers la gauche, l'artère gastro-épiploïque gauche, venue de la splénique et qui fournit à l'estomac et au grand épiploon des rameaux que l'on dit plus importants, de ce côté, que leurs homologues de la partie droite de l'estomac.

Quant à la lame postérieure ou directe, ses deux feuillets soudés viennent s'attacher, en haut, au bord supérieur du côlon transverse, dans la région médiane et, latéralement, à la face supérieure du méso-côlon transverse. Ils accompagnent le mésocôlon transverse définitif jusqu'à son insertion pancréatique et pariétale. Cette lame, par son feuillet antérieur, vient se continuer avec le feuillet postérieur de la lame réfléchie sur tout le pourtour de l'arrière-cavité et de la bourse épiploïque secondaire, notamment au niveau de leurs diverticules droit et gauche. De ce dernier côté, dans la région pancréatico-splénique, il se continue avec le feuillet droit du ligament pancréatico-splénique et avec le feuillet postérieur (postero-supérieur) de l'épiploon gastro-splénique, fermant, de ce côté, l'arrière-cavité.

Vers le pôle inférieur de la rate, le bord gauche du grand épiploon se soude à la paroi thoraco-abdominale latérale. Comme sa lame directe est déjà, à ce moment, accolée au mésocôlon transverse à la hauteur de l'angle splénique du côlon, il en résulte une bride membraneuse qui fixe l'épiploon, le mésocôlon transverse et, par son intermédiaire, l'extrémité gauche du côlon transverse à la paroi. Cette formation constitue le ligament phrénico-colique, encore appelé *sustentaculum lienis,* parce que l'extrémité inférieure de la rate repose sur sa face supérieure excavée en nid de pigeon pour la recevoir [*saccus lienis,* sac séreux de Sappey (57)]. L'existence de ce ligament a été reconnue pour la première fois par Phœbus (49). Bochdalek (7) en a donné une bonne description, que Toldt (66) confirma plus tard, en insistant sur son mode de formation aux dépens du diverticule gauche du sac épiploïque.

Quelquefois, lorsque le hile affleure au voisinage du pôle inférieur de la rate, celle-ci est unie au bord interne du ligament phrénico-colique par un petit repli péritonéal vertical; c'est le ligament colico-splénique [Jonnesco (35), Constantinesco (14), Picou (50), Fredet (22)], encore appelé spléno-mésocolique par Buy (12). Lemaire (38), qui note aussi la présence de ce repli et ses attaches sur la face interne de la rate et sur l'insertion viscérale du mésocôlon transverse, en fait un ligament

suspenseur du côlon gauche. Cette formation doit donc contracter des rapports étroits avec l'épiploon gastro-splénique.

2. L'épiploon gastro-splénique unit la partie postérieure de l'estomac, au niveau de la grande courbure, avec le hile de la rate. Il est de longueur variable. Sa face antérieure regarde à gauche et un peu en haut. Il est à deux feuillets. Son bord supérieur se fusionne avec le bord supérieur du ligament pancréatico-splénique et se confond avec les replis phrénico-gastrique et phrénico-splénique.

Le feuillet antérieur ou gauche s'attache au bord antérieur du hile de la rate, à gauche, et, à droite, se jette sur l'estomac en recouvrant les vaisseaux courts. En bas, il se continue avec le feuillet antérieur du grand épiploon.

Le feuillet postérieur ou droit s'insère sur le bord postérieur du hile de la rate, où il se continue en arrière avec le feuillet antérieur du ligament pancréatico-splénique. A droite, il revêt la face profonde de l'estomac après avoir complété, en arrière, l'enveloppe séreuse des vaisseaux courts. En bas, il se poursuit dans le feuillet profond de la lame réfléchie du sac épiploïque, après avoir recouvert la gastro-épiploïque gauche et ses premières branches gastriques.

3. Quant à l'épiploon pancréatico-splénique, il est variable suivant le degré d'accolement de la queue du pancréas à la paroi. Il est d'un intérêt plus lointain pour la question qui nous occupe. Il se continue, en avant et en haut, avec le feuillet postérieur de l'épiploon gastro-splénique et forme, avec ce dernier, la partie supérieure du diverticule gauche de l'arrière-cavité des épiploons. Ce diverticule est limité, en bas, par la corde de l'artère splénique, au-dessous de laquelle on pénètre dans la bourse épiploïque secondaire. Chez l'adulte, le prolongement gauche de celle-ci est habituellement effacé par la coalescence des deux lames de la poche, et la soudure secondaire de son bord libre gauche à la paroi contribue à la formation du ligament phrénico-colique.

En plus du relief marqué par le trajet de l'artère et de la veine spléniques sous le péritoine interne du diverticule gauche de l'arrière-cavité, Bochdalek (7) fait remarquer que les vaisseaux courts, eux aussi, soulèvent la séreuse de cette région en replis falciformes.

Nulle part les descriptions classiques, à notre connaissance, ne font mention de tablier séreux qui recouvre en avant la rate et se trouve par conséquent en relation avec le grand épiploon et l'épiploon gastro-splénique.

Parmi les anciens anatomistes qui traitent de l'épiploon, ni Winslow (69), ni Malpighi (43), ni les auteurs qui vinrent à sa suite, Rivinus (52), Haller (25), Henricus (29), Chaussier (13), Seil (58), Muller (46), Hennecke (28 *bis*), ne décrivent ni ne figurent semblable disposition.

A vrai dire, Haller (25), dans son *Anatomen cadaveris virilis* (*Omenta nova figura,* Tab. I) où est bien représenté le prolongement colique droit, reproduit aussi, à gauche, une intumescence de la bourse épiploïque insufflée. La rate est presque totalement masquée, sauf vers son pôle inférieur. Le texte qui accompagne la planche, reproduit, entre autres, cette observation « : *Vidi etiam omnino ipsum omentum, prætervectum lienem, ad Peritonæum conservata natura pingui parvenisse. Plerumque tamen album est firmumque et ab eo imprimis vinculo situs transversus lienis oritur.* »

Huschke (32) sur le même épiploon, après insufflation, constate que « quelquefois on voit s'élever, à gauche, une vésicule infundibuliforme tout à fait libre ».

Henle (28), dans son *Traité de Splanchnologie,* reproduit indiscutablement la formation qui nous occupe (*Eingeweidelehre,* 1873, fig. 675, p. 899), sans en faire mention dans le texte.

Incidemment, quelques auteurs traitant des incisures de la rate, indiquent qu'elles sont parfois déterminées par des brides épiploïques qui échancrent le bord antéro-supérieur en venant se fixer à la paroi [Picou (50)].

Il est vraisemblable que la plus grande partie des anatomistes a rangé parmi les productions si variées du grand épiploon, les replis séreux sur lesquels nous voulons attirer l'attention. Ces productions ont été bien étudiées, entre autres, par Toldt (67), par Broman (10 et 11) et par Landau (37) qui décrit les poches séreuses du tablier épiploïque et leurs rapports avec les vaisseaux. Nous ferons même remarquer, à ce sujet, que tous s'accordent pour écrire que la partie supérieure gauche du tablier des épiploons est généralement pauvre en productions qui résultent de l'exubérance de la séreuse. Celles-ci se rencontreraient surtout du côté droit.

RECHERCHES PERSONNELLES

Nos recherches ont porté sur l'Homme adulte, sur le nouveau-né et le fœtus et sur le Chien.

HOMME ADULTE
(Figures 1 à 3)

Trente-deux cadavres ont été examinés. Les viscères avaient été, au préalable, fixés par la solution de formol dilué à 5 % déversée dans la cavité péritonéale à l'aide d'une boutonnière épigastrique.

Ces trente-deux sujets comprenaient vingt-trois hommes et neuf femmes, d'un âge variant entre trente et soixante-dix ans.

Dans tous ces cas, au niveau du carrefour où grand épiploon, rate et estomac entrent en rapport de continuité ou de contiguïté, nous avons pu constater la présence de la formation péritonéale qui fait l'objet de notre étude. De même que pour les autres dépendances du péritoine, il existe pour celle-ci une assez grande variété de types morphologiques. Aussi commencerons-nous par donner une description qui corresponde à la moyenne des cas.

A l'ouverture de l'abdomen, si l'on inspecte la grande courbure de l'estomac, dans sa portion qui fait vis-à-vis à la rate, on s'aperçoit que le grand épiploon semble, à première vue, remonter beaucoup plus haut le long de ce bord gastrique que ne l'indiquent les descriptions et les figures des auteurs classiques. Il est possible d'individualiser comme une frange lamelleuse à plusieurs feuillets, qui paraît s'insérer sur la grande courbure de l'estomac et dont le bord libre correspond à la région costale du diaphragme.

Pour en faire l'étude, il est nécessaire d'étaler cette membrane. En effet, la fixation la trouve assez souvent recroquevillée et perdue dans les interstices interviscéraux voisins, à la manière du grand épiploon dont on connaît les grandes variations de situation.

Comme ce dernier, la formation qui nous occupe est riche en lobules adipeux allongés, qui s'étendent suivant la direction des vaisseaux. Chez les sujets gras, l'épaisseur de la graisse sous-séreuse peut être considérable. Elle marche toujours de pair avec celle du grand épiploon. Sur les cadavres amaigris, la séreuse est plus transparente et présente fréquemment l'aspect réticulé qui résulte de sa fenestration physiologique.

Les vaisseaux, artères et veines, cheminent à l'intérieur de cette membrane suivant un canevas comparable à celui du tablier épiploïque. Il en résulte la délimitation de sortes de lobes et de lobules encadrés par les rameaux vasculaires le long desquels se développent les amas graisseux. Remarquons déjà, à propos de ces vaisseaux, que certains d'entre eux, les plus gros, semblent déterminer par leur présence, l'apparition de festons qui échancrent le bord libre de cette sorte de tablier membraneux, ou qui, en certains endroits, semblent étrangler le point d'insertion de lamelles membraneuses accessoires.

La consistance et la coloration sont identiques à celles du grand épiploon. Toutefois, la partie supérieure de cette dépendance du péritoine viscéral, celle qui avoisine la grosse tubérosité de l'estomac, est plus régulière dans son épaisseur que la zone qui répond au pôle inférieur de la rate. Elle est aussi moins chargée de graisse, moins fenêtrée qu'elle. Elle ne saurait être, dans beaucoup de cas, mieux comparée qu'à une crête de coq plus ou moins laciniée.

En résumé, l'impression générale que donne, par ses caractères objec-

tifs, cette formation, est celle d'une dépendance du grand épiploon. Comme lui, elle s'étale à la manière d'un tablier, au-devant de l'un des viscères de la grande cavité adbominale. Elle recouvre, lorsqu'elle est quelque peu développée, le bord antérieur de la rate et une partie de sa face diaphragmatique. En raison de cette situation et en raison aussi des relations étroites qui unissent cette formation aux deux épiploons gastro-colique et gastro-splénique, on pourrait la dénommer petit tablier des épiploons ou tablier présplénique des épiploons.

Sa forme générale donne bien l'idée d'un tablier séreux et, comme celui du grand épiploon, le tablier présplénique possède un point d'attache gastrique ou, plus exactement, gastro-splénique.

La coupe en est assez capricieuse et ses festons plus ou moins nombreux et plus ou moins profonds suivant les sujets considérés. Il y a toujours au moins deux vastes languettes séreuses élargies qui s'étalent plus ou moins loin sur la face diaphragmatique de la rate, leurs dimensions respectives pouvant être fort inégales. Plus généralement, les incisures qui déterminent la présence de festons linguiformes sont assez nombreuses et s'étagent depuis la limite factice qui sépare l'épiploon gastro-colique de l'épiploon gastro-splénique, jusqu'à la limite supérieure de ce dernier épiploon. Au-dessus de celle-ci, c'est-à-dire sur la grosse tubérosité, le tablier est encore marqué par une sorte de petite dentelle séreuse qui hérisse d'une crête irrégulière le bord supérieur de la grande courbure et vient mourir au niveau du cardia et du ligament phrénico-gastrique.

Au-dessous du bord inférieur du ligament gastro-splénique, des crêtes du même genre peuvent s'étendre sur la lame antérieure de la bourse épiploïque, en restant toujours localisées à la hauteur de son récessus gauche supérieur, au-dessus de l'angle gauche du côlon. C'est surtout à l'endroit du passage de la gastro-épiploïque gauche, entre la rate et le point où elle aborde la grande courbure, que se trouvent marquées les franges accessoires qui viennent compliquer la morphologie de la partie inférieure du tablier présplénique des épiploons. Ces franges peuvent se développer suivant des plans qui se croisent par plusieurs obliquités. La direction générale de leur ligne d'insertion reste sensiblement parallèle à la ligne de la grande courbure.

Si l'on considère la configuration d'ensemble du tablier présplénique des épiploons, on lui reconnaît deux bords, l'un libre, l'autre adhérent. Ces deux bords se continuent l'un dans l'autre, vers les extrémités supérieure et inférieure. Ils encadrent deux faces, l'une superficielle ou pariétale, l'autre profonde ou viscérale.

Nous avons déjà suffisamment insisté sur le bord libre et sur son découpage en lobes et festons plus ou moins irréguliers. Ce bord tend à se rapprocher, progressivement ou par ressauts successifs, du bord adhérent,

au fur et à mesure que l'on se rapproche du niveau du pôle supérieur de la rate sur la grande courbure et de l'insertion du ligament phrénico-gastrique. Par suite de cette disposition, la hauteur de l'expansion séreuse diminue en remontant vers le cardia. Vers sa portion inférieure, le bord

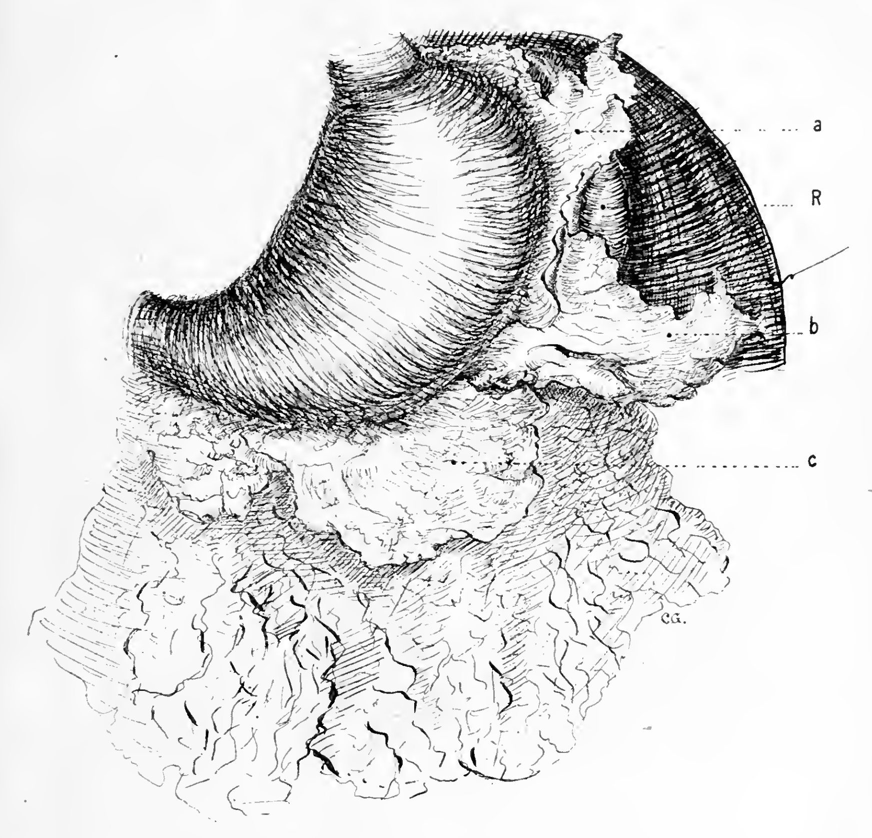


Fig. 1. — Homme de quarante-cinq ans.

Le tablier présplénique des épiploons est étalé. Sa frange inférieure *b* est fixée à la paroi. *a*, sa frange supérieure; *R*, rate; *c*, frange du grand épiploon ici très développée et dont l'insertion gauche paraît se continuer avec la corne droite d'insertion de la frange *b*.
L'aspect le plus habituel du tablier présplénique ne comporte pas cette frange accessoire *c* qui n'appartient pas d'ailleurs à ce tablier latéral.

libre est moins distinctement individualisé; il se fusionne dans la région du récessus gauche de la bourse épiploïque et du *sustentaculum lienis*, avec un bouquet de franges accessoires ou de replis épiploïques d'une très grande variété de formes. On peut le considérer comme se continuant, à ce niveau, avec le bord gauche du grand épiploon qui a déjà quitté la grande courbure.

Quant au bord adhérent du tablier présplénique des épiploons, il semble relativement épaissi, si on le compare au bord libre, lequel représente, à vrai dire, le sommet d'une crête. L'insertion est élargie et correspond à la grande circonférence de l'estomac, qu'elle accompagne dans sa courbe. Elle empiète un peu sur la face gastrique antérieure, à l'endroit où la gastro-épiploïque aborde cet organe; à ce niveau, elle se continue avec la lame antérieure du grand épiploon, en bas et en avant. Dans la partie supérieure, le bord adhérent se réduit de plus en plus et s'échancre suivant la modalité que nous avons déjà décrite.

Nous avons dit que le bord adhérent était large et nous venons de le suivre sur tout son contour antérieur. Il doit être poursuivi également en arrière de cette ligne. Il s'étale le long de la grande courbure, en se dirigeant vers le hile de la rate et se confond là avec le feuillet antérieur gauche de l'épiploon gastro-splénique. Sa limite tout à fait inférieure est indistincte, car elle se perd sur le *sustentaculum lienis* en contractant fréquemment, en même temps que ce dernier, des adhérences avec le pôle inférieur de la rate.

Dans certains cas, à la partie inférieure, le tablier présplénique, en dehors de son insertion épiploïque, s'étale transversalement, en présentant une portion de bord libre dont on pourrait faire un bord inférieur. Le tablier séreux aurait alors une configuration générale triangulaire comportant un bord adhérent gastro-épiploïque, un bord inférieur libre, colique, à peu près horizontal et un bord supérieur oblique en haut et en dedans, que l'on pourrait dénommer diaphragmatique.

Nous distinguerons deux faces à ce tablier séreux. L'une, superficielle, est en rapport avec le péritoine pariétal qui tapisse le diaphragme et la paroi antérieure de l'abdomen. L'autre est profonde ou viscérale. Elle entre, lorsqu'elle est étalée, en contact, dans sa portion la plus interne, avec l'interstice qui sépare la rate de l'estomac. Le reste de cette face tapisse la partie diaphragmatique de la rate.

Il résulte de cette disposition, la présence d'une petite cavité fissurale, plus ou moins virtuelle, revêtue partout de péritoine. Elle représente, en somme, l'interstice gastro-splénique dont un côté est partiellement oblitéré par le tablier présplénique. Cet interstice est délimité comme suit : en dehors, la face gastrique de la rate; en dedans, la grande courbure de l'estomac plus ou moins englobée dans le ligament gastro-splénique; en arrière et dans la profondeur, la face antérieure gauche de ce même ligament gastro-splénique et en avant, le tablier présplénique des épiploons. Celui-ci, partiellement en avant, ferme la partie inférieure de cet espace qui reste ouvert en haut, au voisinage du pôle supérieur de la rate et du ligament phrénico-splénique, lorsqu'il existe. Quant à l'extrémité inférieure, elle est fermée fréquemment, au moins en grande

partie, par la partie inférieure adhérente du tablier présplénique et par l'origine épiploïque du *sustentaculum lienis*. Cette obturation est encore mieux assurée dans les cas où ces deux formations épiploïques se continuent l'une dans l'autre sur l'angle supérieur gauche du grand tablier des épiploons.

La situation du tablier présplénique des épiploons n'est pas toujours telle que nous venons de l'indiquer pour en faire la description. Il se présente parfois bien étalé et enrobant la rate complètement de façon à la masquer entièrement à l'œil de l'observateur. Dans d'autres cas, ce tablier est chiffonné, recroquevillé et se trouve déjeté soit dans l'interstice gastro-splénique, soit sous le ligament phrénico-colique. Le reploiement de cette formation est beaucoup plus fréquent que son étalement large. Bien que ses dimensions soient suffisantes pour rendre incontestable l'individualité du tablier présplénique, nous pensons que son occultation en dedans de la rate ou sous elle, est la cause principale qui la fait échapper à l'observation. Son étalement, dans certains cas, est resté fixé par suite d'adhérences secondaires qui ont uni son bord libre à la face interne du diaphragme. Des adhérences analogues peuvent réunir son bord inférieur au ligament phrénico-colique. Cette disposition a pour effet de fermer partiellement en avant la loge splénique. Enfin, la face qui est en rapport avec la rate peut, surtout chez des sujets âgés, contracter des adhérences partielles avec cet organe.

Nous venons de voir comment se présente le tablier présplénique lorsqu'on l'observe en place, sans toucher aux organes voisins. Si l'on veut se rendre compte des connexions qui l'unissent au grand épiploon et à l'épiploon gastro-splénique, en un mot si l'on veut préciser la continuité de son bord adhérent, il est nécessaire d'inciser le grand épiploon le long de la grande courbure de l'estomac. On pénètre ainsi dans la bourse épiploïque secondaire et dans l'arrière-cavité des épiploons.

On constate alors aisément que la plupart des franges importantes de la formation épiploïque présplénique sont creusées de petites cavités diverticulaires qui sont en communication directe avec la grande bourse épiploïque dont elles ne semblent être que des prolongements. Toutes les franges ne sont pas constituées de cette façon. Il en est qui sont des formations pleines et dont la zone profonde d'insertion est fermée au niveau de l'arrière-cavité. Ce sont celles qui occupent la situation la plus élevée et qui offrent plus spécialement l'aspect de crêtes aplaties.

Parmi celles qui renferment, à leur intérieur, un diverticule de l'arrière-cavité, il en est dans lesquelles on peut pénétrer jusqu'au voisinage du bord libre. Ces franges se comportent comme un grand épiploon qui n'aurait pas encore effectué la soudure de ses deux lames. Ce caractère se retrouve principalement sur les franges les plus inférieures.

Enfin, une troisième catégorie, intermédiaire aux deux précédentes, comporte des appendices dont la racine d'insertion seule est perméable et dont la portion avoisinant le bord libre est formée de tissu compact.

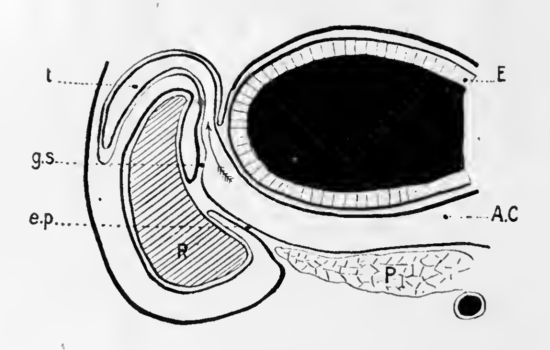


Fig. 2. — Homme adulte.

Coupe schématique suivant un plan perpendiculaire au grand axe de l'estomac. La coupe n'intéresse pas de vaisseaux importants. *E*, estomac; *P*, pancréas; *R*, rate; *AC*, arrière-cavité des épiploons communiquant avec la cavité du tablier présplénique *t*; *ep*, épiploon pancréatico-splénique; *gs*, épiploon gastro-splénique.

La comparaison avec le grand épiploon peut se poursuivre ici. Il s'agirait alors de deux lames séreuses ayant effectué une soudure partielle en partant du bord libre.

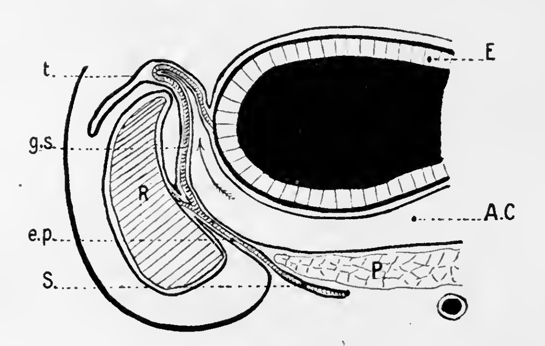


Fig. 3. — Homme adulte.

Coupe suivant le même plan que pour la figure 3. La section intéresse des vaisseaux, notamment l'artère splénique *S*. En *gs*, dans l'épiploon gastro-splénique, un vaisseau court se contourne suivant la courbure du feuillet postérieur du tablier présplénique *t*. Le feuillet antérieur est beaucoup plus évaginé que le postérieur. Le tablier, en dehors du trajet vasculaire, est à deux feuillets seulement.
Pour le reste, même légende que dans la figure 2.

Les orifices, qui font communiquer les cavités secondaires que nous venons de décrire, avec la grande bourse, sont extrêmement variés comme configuration. Les uns, très larges, occupant toute la hauteur de la base

d'insertion de l'appendice épiploïque, permettent un accès aisé à l'intérieur de ce dernier. D'autres, rétrécis, laissent à peine introduire le petit doigt, comme si la formation était étranglée à sa base. Enfin, plus rarement, le diverticule est complètement séparé de la grande cavité, par suite de l'oblitération de l'orifice de communication.

On remarque que la plupart de ces petits foramen sont bordés en partie par des brides saillantes à l'intérieur de la grande cavité. Notamment, le diverticule qui correspond à la limite inférieure de l'épiploon gastro-splénique (et qui, habituellement, paraît le plus important) est limité par un repli beaucoup plus accentué. Il contient, à son intérieur, la gastro-épiploïque gauche qui émane de la splénique et se rend à la grande courbure. Les replis analogues situés au-dessus, dont nous venons de parler, sont également vasculaires pour la plupart. Ils renferment des vaisseaux courts.

Nous avons déjà indiqué comment les vaisseaux semblaient déterminer la lobulation du tablier présplénique. La présence de ces brides vasculaires, servant en quelque sorte de frein à la formation épiploïque, vient encore confirmer cette interprétation. Elle sera encore corroborée lorsque nous connaîtrons la genèse de cette production du péritoine.

Puisque le tablier présplénique possède des franges creuses dont la cavité communique avec la bourse épiploïque et l'arrière-cavité des épiploons, il est possible de les insuffler en même temps que ces dernières. Chez deux sujets favorables, nous avons pu réussir cette insufflation. Les différentes franges perméables du tablier se présentaient alors comme des espèces de grappes recouvrant la majeure partie de la rate et appendues à la grande courbure de l'estomac, ainsi qu'à la portion de bourse épiploïque faisant saillie dans son voisinage.

Cette expérience, complétant d'ailleurs la simple inspection, démontre qu'à l'intérieur du tablier présplénique existe une lame séreuse doublant celle dont nous avons déjà donné la description. Cette lame se continue en arrière et à gauche avec le feuillet postérieur de l'épiploon gastro-splénique et, par son intermédiaire, avec le péritoine pariétal définitif de l'arrière-cavité; en arrière et à droite, elle se continue avec l'épiploon gastro-splénique et le péritoine de la face postérieure de l'estomac. Dans la partie inférieure, la continuité se fait avec le feuillet postérieur de la lame réfléchie du tablier épiploïque et, par son intermédiaire, avec le mésocôlon transverse.

Les cavités séreuses, emprisonnées dans le tablier présplénique, représentent donc bien des diverticules gauches de l'arrière-cavité des épiploons et de la bourse épiploïque. La continuité des lames séreuses qui délimitent ces cavités, permet de supposer qu'il s'agit d'évaginations de l'épiploon gastro-splénique, pour la plus grande partie et, pour la

zone inférieure seulement, d'un plissement localisé de la lame réfléchie du grand épiploon.

Le trajet des vaisseaux, dont nous allons maintenant nous occuper, va confirmer entièrement cette manière de voir.

L'irrigation artérielle se fait d'une façon analogue à celle du grand épiploon, par l'intermédiaire d'artères qui, dans chacune des lames superficielle et profonde de cette formation, partent du bord adhérent pour venir se perdre au voisinage du bord frangé. Les artères destinées à la lame superficielle tirent principalement leur origine du grand cercle artériel de l'estomac (vaisseaux courts et gastro-épiploïque gauche). Celles qui sont destinées à la face profonde proviennent des ramifications de l'artère splénique qui cheminent dans la partie gauche de l'épiploon gastro-splénique. Elles se détachent aussi des vaisseaux courts, pour la partie supérieure, et de la racine de la gastro-épiploïque gauche pour la partie inférieure.

D'ailleurs les vaisseaux courts eux-mêmes, et parfois la gastro-épiploïque, subissent dans leur trajet de la rate à l'estomac une incurvation qui détermine une sorte de récurrence de ces vaisseaux. On voit certains d'entre eux, après avoir quitté la région du hile de la rate, se diriger en avant et à gauche jusqu'à la hauteur du bord crénelé de cet organe, le dépasser même, puis se recourber en arrière, en s'appliquant presque sur la portion du tronc vasculaire qui précède immédiatement la courbure et regagner enfin le bord circonférenciel de l'estomac en se dirigeant à droite et en arrière.

Il est rare que de gros troncs puissent ainsi se poursuivre sur toute l'étendue transversale du repli constitué par le tablier présplénique. Plus souvent, la courbure vasculaire s'inscrit à l'intérieur de la limite périphérique de cette formation séreuse, si on l'envisage dans un plan perpendiculaire à sa plus grande dimension. Les vaisseaux, ainsi coudés, apparaissent comme autant d'éperons arqués en saillie à l'intérieur de la cavité diverticulaire gauche de l'arrière-cavité. Les contours en arête, qu'ils déterminent par leur présence, servent de limites aux foramen qui donnent accès dans les franges. L'espace compris entre la courbe du vaisseau et la limite extérieure du tablier considéré sur le même plan que le vaisseau, est occupé par une toile séreuse qui ne peut résulter que de l'adossement réciproque de deux lames primitives qui se réfléchissent autour du vaisseau et viennent constituer à ce dernier un véritable méso.

L'aspect, ci-dessus décrit, est absolument identique à celui qui a été observé surtout dans la portion droite du grand épiploon, par Toldt (67) et par Landau (37).

Discussion des faits

La description qui précède semble ne cadrer avec aucune des observations consignées dans les traités classiques ou dans les articles traitant des épiploons. Et pourtant la formation que nous voulons mettre en relief méritait, par sa constance et son caractère normal, de prendre place dans l'histoire morphologique du péritoine.

Pourquoi cette omission? Il nous semble que sa cause doit en être recherchée dans les caractères de similitude étroite qui unissent les franges de notre tablier présplénique avec celles du grand épiploon qui lui fait suite. Celles-ci n'ayant été que peu étudiées au point de vue morphologique, à part les travaux de Toldt (67), de Rogie (54) et de Landau (37), les festons du péritoine de la région gastro-splénique n'attirèrent pas non plus l'attention. Mais si elles ne paraissent pas avoir été décrites, certains anatomistes n'ont pas manqué de les reproduire dans leurs figures.

Nous avons déjà mentionné, à ce propos, les résultats obtenus par Haller (25) après insufflation de la bourse épiploïque. Il est difficile, d'après la figure, de se rendre un compte exact de la région du péritoine ainsi boursouflée. La même expérience, répétée par Huschke (32), ne fournit pas de détails plus explicites. Nous savons seulement que le péritoine de la région gauche supérieure du grand épiploon peut se soulever en une vésicule de taille variable, si l'on insuffle le péritoine. Notre expérience personnelle corrobore les observations de Haller et de Huschke.

La figure de Henle (28), à laquelle nous avons déjà fait allusion, représente le tablier présplénique replié sur lui-même le long de sa ligne d'insertion, après écartement de la rate vers la gauche. Certains moulages classiques reproduisent le même aspect.

C'est encore certainement au tablier présplénique en cours de développement qu'a eu affaire Lemaire (38) chez le nouveau-né, avec son ligament suspenseur du côlon gauche, puisqu'il indique que celui-ci paraît limiter en dedans le déplacement de la rate.

Les franges épiploïques, qui peuvent déterminer une lobulation de la rate en échancrant son bord crénelé [Picou (50)], ne sont autres que les festons constitutifs du tablier présplénique.

Enfin, Bochdalek (7) avait déjà vu l'amorce des petits récessus diverticulaires limités par les cordes des vaisseaux courts, à la surface interne de l'extrémité gauche de l'arrière-cavité.

L'étude du trajet des artères nous a montré comment il fallait comprendre cette formation épiploïque. C'est, somme toute, un repli en dehors et à gauche de l'épiploon gastro-splénique. Comme celui-ci se continue en

bas avec le grand épiploon, ce dernier a été intéressé par la plicature, au niveau de son angle supérieur gauche où siège la frange la plus inférieure du tablier. Ceci explique les relations qui unissent le tablier avec le ligament phrénico-colique gauche. L'épiploon gastro-splénique se poursuit par son bord supérieur le long de la grosse tubérosité de l'estomac vers le ligament phrénico-gastrique; cette continuité rend compte de la présence des crêtes qui relient l'extrémité supérieure du tablier présplénique à ce dernier ligament.

Enfin, la disposition des vaisseaux indique que ceux-ci n'ont pas suivi complètement la séreuse dans sa poussée diverticulaire. Le péritoine intervasculaire a acquis un développement excentrique plus considérable que les vaisseaux et la séreuse qui les coiffait. Il en est résulté des brides vasculaires garnies de mésos qui paraissent avoir joué le rôle de freins au cours de la morphogénèse épiploïque.

Des phénomènes d'accolement secondaire sont venus vraisemblablement rétrécir par places, et même oblitérer, les diverticules ainsi formés.

Telle est l'idée que l'on peut se faire du tablier présplénique des épiploons, à n'envisager que sa morphologie chez l'Homme adulte.

Fœtus et nouveau-né

(Figures 4 à 6)

Ayant eu à notre disposition une série de fœtus d'âges différents, nous avons entrepris leur étude dans le but de fixer d'abord la date d'apparition du tablier présplénique des épiploons, au cours du développement, et ensuite, d'établir le mécanisme de sa formation.

Nos investigations ont porté sur trente-huit fœtus et nouveau-nés, que nous rangerons, pour la commodité de l'exposition et pour éviter des redites, en trois groupes :

Premier groupe : douze fœtus mesurant entre 6 et 12 centimètres du vertex au coccyx;

Deuxième groupe : onze fœtus, mesurant entre 12 et 22 centimètres du vertex au coccyx;

Troisième groupe : quinze fœtus et nouveau-nés, au-dessus de 22 centimètres jusqu'à 31 centimètres du vertex au coccyx.

Premier groupe. — Chez les fœtus de ce groupe, et nous envisageons plus spécialement ceux atteignant 10 centimètres, l'estomac est vertical. La rate est relativement petite et se trouve en contact plus ou moins intime avec la grande courbure de l'estomac. Son pôle inférieur répond à l'angle gauche du côlon. La bourse épiploïque est déjà bien reconnais-

sable, mais reste limitée, en largeur, à la partie moyenne de la grande courbure de l'estomac. Son prolongement gauche qui, d'après Toldt (65-67), apparaît vers le cinquième mois, n'est pas encore développé, et son bord gauche est distant de l'angle gauche du côlon, ainsi que du pôle inférieur de la rate, de plusieurs millimètres.

Aux différents stades de l'évolution de ce groupe, on ne remarque, dans cette région, aucune formation qui puisse représenter l'ébauche du tablier présplénique. Néanmoins, sur quatre fœtus mesurant 11 centimètres, trois présentaient un grand épiploon incomplètement développé vers la gauche, tandis que le quatrième possédait un diverticule gauche déjà bien marqué et pouvait, par là, être rangé dans le deuxième groupe.

Deuxième groupe. — Les fœtus qui mesurent entre 12 et 22 centimètres sont, en effet, caractérisés par le fait suivant : chez tous, le grand épiploon est bien développé à gauche et arrive jusqu'à la paroi latérale de

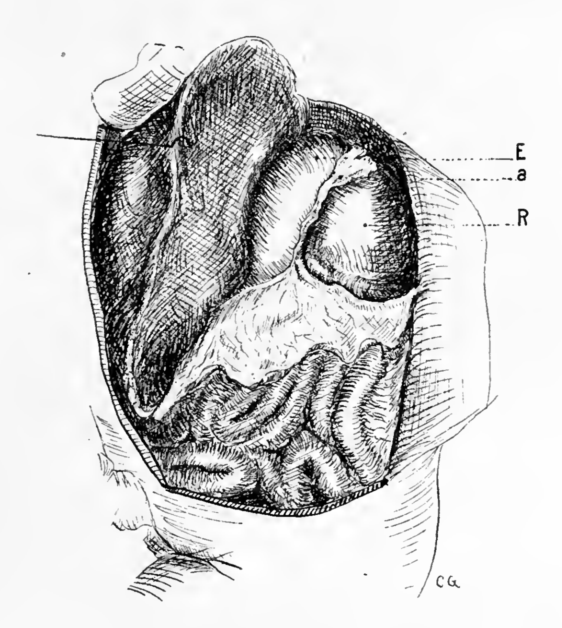


Fig. 4. — Fœtus masculin de 18 centimètres du vertex au coccyx.
La région gastro-splénique vue après ouverture du flanc gauche. *E*, estomac ; *R*, rate ; *a*, ébauche du tablier présplénique.

l'abdomen. De plus, la rate a un volume assez considérable par rapport aux autres organes et se trouve appliquée contre l'estomac. D'autre part, elle repose, par son pôle inférieur, sur le grand épiploon qui, interposé

entre elle et l'angle gauche du côlon, va s'insérer à la paroi pour constituer le *sustentaculum lienis*.

Tout autour du bord antérieur de la rate et de son pôle inférieur, on note la présence d'un petit repli du péritoine qui a l'aspect d'une véritable crête. Cette crête péritonéale apparaît donc chez des fœtus mesurant 12 ou 13 centimètres, et coïncide toujours avec le complet développement vers la gauche du diverticule de la bourse épiploïque. Elle correspond, d'une part, sur la grande courbure de l'estomac, au point de contact des deux tiers supérieurs du bord antérieur de la rate et, sur la lame réfléchie de la bourse épiploïque, au tiers inférieur de ce bord, ainsi qu'au pôle inférieur de l'organe.

Son point d'implantation se fait presque toujours suivant une ligne concave à gauche et en haut qui, dans certains cas, peut se décomposer en deux autres lignes. L'une est sensiblement verticale et correspond, en grande partie, à la grande courbure de l'estomac, et dans le reste de son étendue, à la portion la plus élevée de la lame réfléchie de la bourse épiploïque. Elle remonte sur la grande courbure jusqu'au point où le bord antérieur de la rate abandonne cette dernière. L'autre est horizontale et, commençant à l'extrémité inférieure de la première, elle s'étend, à gauche, pour se confondre avec la portion du grand épiploon qui s'attache à la paroi abdominale. Ces deux lignes forment un angle droit dont le sommet correspond à l'angle basal interne de la rate.

Les variations dans la longueur de cette crête péritonéale sont d'autant plus grandes que l'on examine des fœtus plus âgés. Sa hauteur est minime et ne dépasse pas 2 ou 3 millimètres. Dans son intérieur, nous n'avons décelé, macroscopiquement, à ce stade du développement, aucun organe vasculaire. Elle constitue l'ébauche du tablier présplénique des épiploons.

Troisième groupe. — En effet, les fœtus qui mesurent de 22 à 31 centimètres (nouveau-nés) présentent une crête épiploïque qui est modifiée considérablement dans ses dimensions et dans sa constitution. Sa hauteur augmente progressivement, surtout dans la portion qui correspond à la grande courbure de l'estomac. On commence à apercevoir des vaisseaux par transparence, à son intérieur, et le bord libre de la crête qui se transforme ainsi en tablier épiploïque s'échancre en différents points.

Au niveau de l'extrémité inférieure du bord antérieur de la rate, on note, sur le bord libre, une échancrure plus profonde que les autres, qui sépare la portion verticale de la portion horizontale. Dès lors, la portion verticale va s'accroître considérablement et elle se présentera finalement avec une longueur de 2 à 3 centimètres et une hauteur de 8 à 12 millimètres, les bords libres et adhérents délimitant alors deux faces, une

antérieure et une postérieure; elle s'applique, par sa face postérieure, contre la face diaphragmatique de la rate.

Des vaisseaux cheminent à son intérieur, de son bord adhérent vers

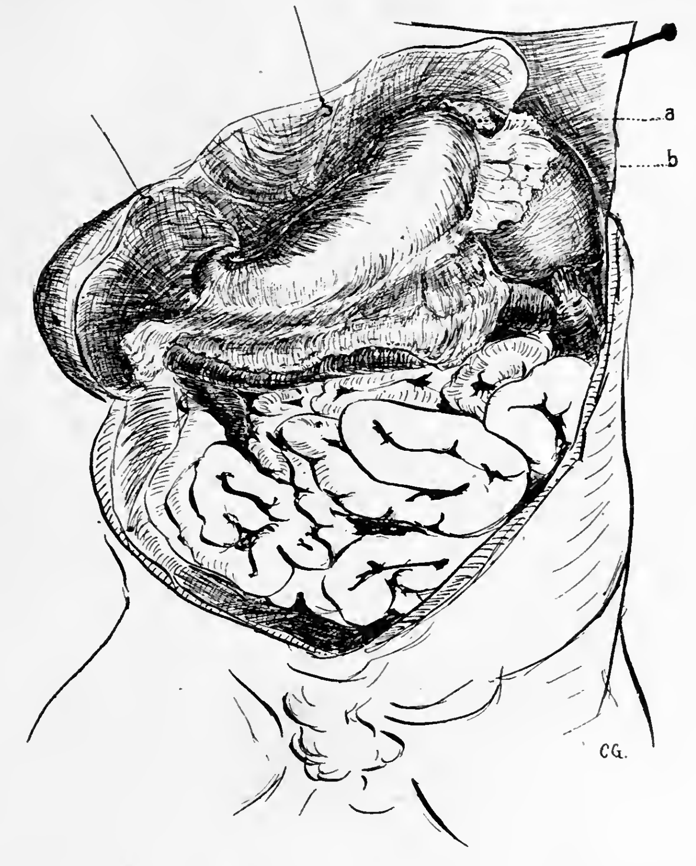


Fig. 5. — Fœtus masculin de 22 centimètres du vertex au coccyx.

Le tablier présplénique est déjà nettement apparent et comporte deux franges *a*, la frange supérieure et *b*, la frange inférieure plus importante.

son bord libre, et émanent de l'artère gastro-épiploïque, ainsi que des vaisseaux courts. La partie supérieure du tablier épiploïque est adhérente à la grande courbure de l'estomac, au point où le feuillet antérieur de l'épiploon gastro-splénique se continue avec le feuillet de revêtement antérieur de l'estomac. Elle n'est, en aucun endroit, perméable, et ne communique pas avec l'arrière-cavité des épiploons. Quant à la partie inférieure du tablier présplénique, elle est en rapport de continuité avec

la lame réfléchie du grand épiploon; elle est aussi complètement oblitérée et semble constituée par deux feuillets qui proviendraient du plissement du feuillet superficiel de la lame réfléchie du grand épiploon. Les vaisseaux qu'elle contient proviennent de la gastro-épiploïque gauche.

Le feuillet postérieur de la lame réfléchie du grand épiploon passe directement en pont sur la ligne d'évagination du feuillet antérieur. Dans certains cas, on constate une petite fossette modelée dans le feuillet postérieur et qui s'amorce exactement à la base d'insertion du pli formé aux dépens du feuillet antérieur, comme si le feuillet postérieur voulait pénétrer entre les deux lames résultant du plissement du feuillet antérieur. Cette fossette, bridée par les vaisseaux, peut les entraîner et les courber entre les deux viscères qui supportent leur point d'origine et leur terminaison.

La portion de la crête qui correspond au pôle inférieur de la rate et qui se perd dans le *sustentaculum* n'atteint presque jamais un développement aussi grand que celui de la portion précédemment décrite. Elle subsiste sous forme d'une petite lame, haute de quelques millimètres, et habituellement nettement séparée du tablier présplénique par une encoche profonde.

En résumé, la crête épiploïque, ébauche du tablier présplénique des épiploons, apparaît chez des fœtus mesurant 12 ou 13 centimètres du vertex au coccyx. Elle s'accroît considérablement dans la suite et prend

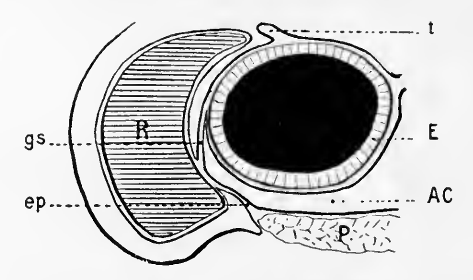


Fig. 6. — Coupe schématique suivant un plan perpendiculaire au grand axe de l'estomac chez un fœtus mesurant 17 centimètres du vertex au coccyx.

E, estomac; *R*, rate; *P*, pancréas; *AC*, arrière-cavité des épiploons; *ep*, épiploon pancréatico-splénique; *gs*, épiploon gastro-splénique; *t*, ébauche du tablier présplénique par plissement du péritoine de la face antérieure de l'estomac. A ce stade, elle ne comporte que deux feuillets et elle est située sur la face antérieure de l'estomac.

la forme d'une petit tablier latéral. Ce dernier est constitué par deux feuillets accolés, entre lesquels se trouvent des vaisseaux; ces deux feuillets sont formés aux dépens du péritoine de revêtement, de la face antérieure de l'estomac au voisinage de l'insertion gastrique de l'épiploon

gastro-splénique, pour la portion haute, et aux dépens du feuillet antérieur de la lame réfléchie du grand épiploon, pour la portion basse.

Tout se passe en quelque sorte comme si la séreuse avait été froncée à ce niveau, de façon à déterminer un pli linéaire arqué. Le péritoine soulevé en une sorte de crête, reste ainsi doublement adhérent au niveau de son insertion à l'estomac et à la lame réfléchie du grand épiploon.

Secondairement, le feuillet postérieur peut s'invaginer entre les deux feuillets qui résultent de ce plissement et s'accoler plus ou moins à eux en les écartant l'un de l'autre, et en créant, par là même, à leur intérieur, l'ébauche d'une cavité qui aura donc une paroi à deux feuillets.

Nous verrons ultérieurement comment peut s'expliquer le déplacement apparent de cette formation vers la gauche, puisque, chez l'adulte, elle a une insertion en partie gastrique et surtout gastro-splénique, tandis que chez le fœtus l'insertion est principalement gastrique et empiète largement sur la face antérieure de l'estomac.

Le péritoine de la région gastro-splénique chez le Chien

(Figures 7 à 9)

Il n'était pas sans intérêt, étant donné les constatations que nous avons faites chez l'Homme adulte, chez le nouveau-né et chez le fœtus, de rechercher chez d'autres Mammifères la formation épiploïque que nous dénommons « tablier présplénique des épiploons ».

Il est évident que s'il s'agit, comme nous essayons de le démontrer, d'une modalité morphologique normale du péritoine de la région gastro-splénique, elle a des chances d'avoir son équivalent chez l'animal, à condition que la topographie des viscères abdominaux ne s'écarte pas trop du type des primates.

Nous avons borné au Chien nos recherches à ce sujet (1).

Les dix animaux de cette espèce que nous avons examinés nous ont tous donné des résultats concordants. Nous allons les exposer ci-dessous, en limitant notre description au type morphologique moyen habituel, qui peut être, suivant la tradition classique, considéré comme normal.

Il est nécessaire, pour fixer les idées, de donner auparavant un aperçu résumé de la topographie du segment antérieur de la cavité abdominale.

Topographie de l'estomac et de la rate. — Chez le Chien, l'estomac, dans

---

(1) Nous remercions à cette occasion M. le professeur Meyer, qui a bien voulu mettre à notre disposition les animaux sortant de son laboratoire de physiologie.

sa partie dorsale gauche, est presque sphérique (corps ou fond de l'estomac). Cette partie se continue, à droite, avec un segment ventral allongé qui s'étire, de façon à se continuer insensiblement avec l'intestin, au niveau du pylore. La partie sphérique, lorsque l'organe est dans un état de réplétion moyen, se dirige ventralement, avec une légère obliquité à droite, depuis la région dorsale jusqu'à la paroi abdominale.

Dans son ensemble, l'estomac peut donc être comparé, comme forme, à une larme batavique, plus ou moins étranglée, dont la queue contournée correspondrait à la région pylorique.

S'il s'agissait de donner une description générale de cette partie de l'appareil digestif, il y aurait à lui considérer, comme à celui de tous les animaux de ce type, une grande et une petite courbure, une extrémité droite et une extrémité gauche, une face diaphragmatique ou hépatique et une face intestinale. Mais nous nous réservons de n'envisager, dans notre description, que les seules régions de l'estomac qui ont trait directement à notre sujet.

La grande courbure est située dans le douzième espace intercostal. Sa ligne est à peu près parallèle à la direction dorso-ventrale de la côte, puis elle décrit une courbe à convexité ventro-externe, qui la dirige, avec la portion pylorique, vers le hile du foie.

La disposition de la grande et de la petite courbure engendre deux faces : l'une, située du côté du thorax et à gauche, contracte des rapports avec le foie et le diaphragme; l'autre, qui regarde vers le bassin et à droite, entre en relation avec la masse intestinale. L'extrémité gauche ou dorsale touche le pilier gauche du diaphragme. L'extrémité droite, ventrale, est sous-hépatique et entre en contact avec le hile du foie.

La rate est placée près de la grande courbure. Elle ne touche l'estomac vide que par son bord oral. Une partie de sa face interne vient en contact avec lui pendant l'état de réplétion (Ellenberger et Baum, 18).

La rate, chez le Chien, est un organe allongé, étroit et plat, et a été comparée à une langue, avec deux extrémités arrondies et deux bords mousses. Comme chez l'Homme, elle présente de notables variations de formes et de dimensions. Elle possède deux faces, l'une viscérale, qui offre une crête longitudinale mousse correspondant au hile et servant d'insertion à l'épiploon gastro-splénique. Cette face est en rapport avec l'estomac à l'état de réplétion, avec le rein gauche et l'intestin. L'autre face est pariétale et se trouve appliquée contre la paroi abdominale à laquelle elle est parfois adhérente. De ses deux bords, l'un, thoracique, est au voisinage de l'estomac; l'autre, pelvien, est libre. L'extrémité supérieure ou dorsale atteint le diaphragme. L'extrémité inférieure, ou ventrale, est libre dans l'hypochondre gauche, en dehors de l'épiploon, n'atteignant jamais la paroi ventrale de l'abdomen.

Le péritoine de la région gastro-splénique est ainsi décrit par Ellenberger et Baum :

Grand épiploon. — « Le grand épiploon (dédoublement du péritoine) prend naissance sur toute l'étendue de la grande courbure et s'unit à gauche, et du côté ventral, avec le mésocôlon, tout près de l'insertion de celui-ci à la colonne vertébrale. Sa portion gauche, qui commence au corps de l'estomac, va vers la colonne vertébrale jusqu'à l'œsophage et au foie, et surtout vers la rate. Elle forme un sac spécial, qui communique avec la grande et la petite cavité épiploïques. Il en part un feuillet, qui passe près du côlon descendant et va à la colonne vertébrale et au rein gauche (ligament réno-colique). La portion droite forme un vaste sac (*bursa omentalis*)... »

Ligament gastro-splénique. — Il unit l'estomac à la rate et fait partie du grand épiploon. Il est fort large et passe en pont, de la grande courbure de l'estomac au hile de la rate. Il envoie un feuillet à la colonne vertébrale et au rein gauche, et contribue à former une partie de la cavité épiploïque, qu'il ferme de ce côté.

La disposition péritonéale de la région gastro-splénique du Chien est, comme chez l'Homme, déterminée en partie par le trajet des vaisseaux, qui se rendent à l'estomac et à la rate. Aussi, devons-nous indiquer sommairement comment se fait l'irrigation sanguine de la rate et de la portion d'estomac qui lui fait vis-à-vis.

C'est l'artère splénique qui est chargée d'assurer cette circulation. Émanée du tronc cœliaque, elle se dirige d'abord du côté droit pour passer au-devant du pancréas, puis elle gagne le côté dorsal de l'estomac en cheminant dans la lame directe du grand épiploon. Elle contourne ainsi la face dorsale de l'estomac, puis arrive sur le côté ventral au voisinage de la grande courbure. A ce niveau, elle se ramifie en ses branches terminales spléniques, qui pénètrent dans le hile, au voisinage de l'extrémité ventrale de la rate.

Chemin faisant, elle a donné différentes branches :

a) Des rameaux pancréatiques, sur lesquels nous n'insistons pas;

b) L'artère gastro-splénique, qui remonte vers le côté dorsal et qui, arrivée au voisinage de l'extrémité dorsale de la rate, fournit deux ordres de rameaux : a) des rameaux spléniques qui, nés souvent par un tronc commun, pénètrent dans le hile sur toute la hauteur de son tiers dorsal. La plupart de ces branches de ramification splénique fournissent, avant de pénétrer dans la rate, un rameau plus grêle, qui se recourbe vers le côté oral et gagne ensuite, à la manière des vaisseaux courts, la portion de grande courbure et de face diaphragmatique qui avoisinent la grosse

tubérosité de l'estomac du côté gauche; ils s'anastomosent avec des branches émanées du deuxième rameau de la gastro-splénique, le rameau gastrique; b) celui-ci se détache de la splénique au voisinage de la rate, à laquelle il abandonne quelques rameaux, puis arrive à la surface viscérale de l'estomac, près de la grande courbure, le long de laquelle il descend en émettant de nombreux rameaux qui s'anastomosent avec les artères voisines, et notamment avec une branche de l'artère gastro-épiploïque gauche.

c) La dernière artère qui provient de l'artère splénique, avant sa terminaison, est l'artère gastro-épiploïque gauche. Elle naît vers le milieu de la moitié ventrale de la rate et abandonne plusieurs rameaux à cet organe, puis elle suit un trajet récurrent qui l'éloigne de la rate en la portant en avant, vers la grande courbure de l'estomac. Elle fournit à ce dernier, un grand nombre d'artérioles, dont beaucoup sont d'un calibre important. L'un d'eux remonte du côté de la grosse tubérosité pour s'anastomoser avec le rameau gastrique de l'artère gastro-splénique. L'artère gastro-épiploïque gauche descend le long de la grande courbure en se portant à droite pour gagner le pylore où elle s'anastomose avec la gastro-épiploïque droite qui vient de la gastro-duodénale, branche de l'hépatique. Sur tout son trajet, elle émet, vers l'estomac, des vaisseaux courts.

Maintenant que nous connaissons la morphologie et la topographie de la rate et de l'estomac, ainsi que le trajet des vaisseaux qui s'y rendent, nous pouvons aborder avec fruit l'étude du péritoine de cette région viscérale.

A l'ouverture de l'abdomen, l'animal étant incliné un peu sur le flanc droit, le péritoine se présente comme le montre notre figure 7. Deux tabliers séreux se distinguent nettement, bien qu'ils aient entre eux des rapports de continuité que nous préciserons. L'un d'eux, le plus important, est constitué par le grand épiploon. Il descend, étalé sur toute la masse intestinale, jusque dans la fosse iliaque. Sa terminaison inférieure se fait par un bord libre; supérieurement il s'insère sur la grande courbure de l'estomac, le long de laquelle il peut se poursuivre, à droite, jusqu'à la région pylorique. Du côté gauche, son insertion supérieure paraît se confondre en se continuant avec l'insertion supérieure du deuxième tablier épiploïque dont nous ferons l'étude plus loin. Le bord droit du grand épiploon ne nous intéressant pas spécialement, nous nous bornerons à étudier son bord gauche.

A la partie postérieure, sa limite est bien nette; elle est constituée par un bord libre, que l'on peut poursuivre jusqu'au niveau du bord dorso-postérieur de la rate. Arrivé à cet endroit, l'épiploon s'insinue sous cet

organe, avec lequel il peut, dans certains cas, contracter des adhérences. Puis il se déjette vers la région dorsale, pour venir se continuer avec une lame qui s'insère sur la paroi en dedans du bord interne du rein gauche.

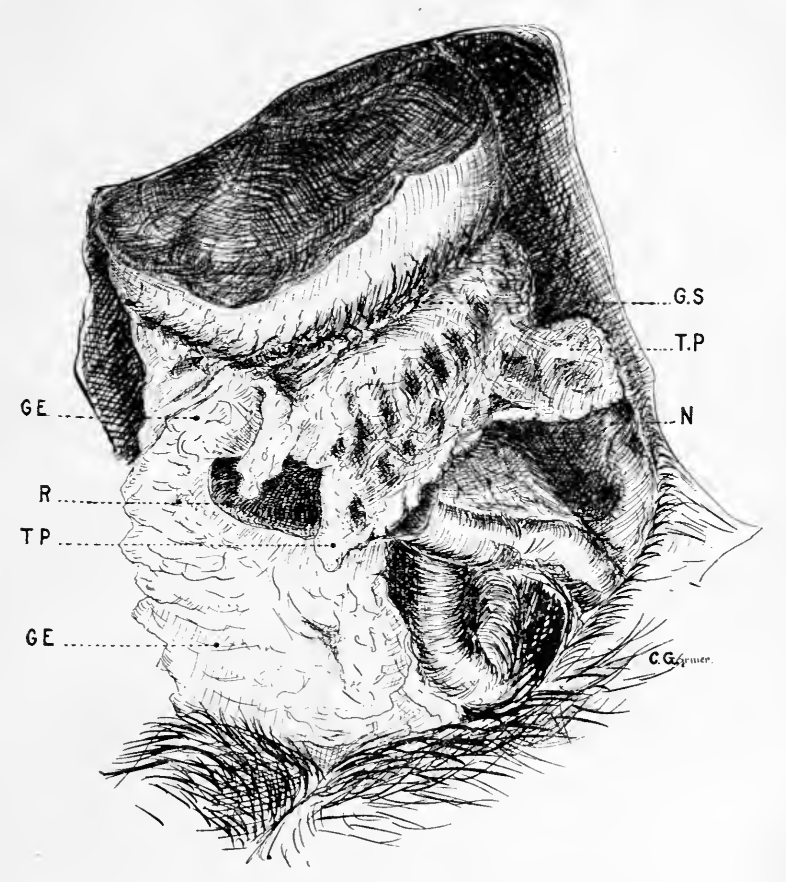


Fig. 7. — Chien adulte. L'abdomen est ouvert par le flanc gauche.

R, rate; *N*, rein gauche; *GE*, grand épiploon; *TP*, tablier présplénique des épiploons recouvrant la rate et le rein gauche; *GS*, ligne d'insertion de l'épiploon gastro-splénique aux dépens duquel se développe la majeure partie du tablier présplénique.

En avant de cet organe, du côté oral, on peut le poursuivre, toujours inséré sur la paroi, jusqu'au voisinage du cardia.

Une deuxième formation épiploïque, qui se présente également en forme de tablier, est constituée par une lame qui recouvre la face superficielle de la rate, à peu près dans sa totalité. De sorte que l'extrémité ventrale de l'organe seule apparaît dépourvue de couverture séreuse.

Cette lame, qui a toutes les particularités d'aspect du grand épiploon, avec un peu de graisse en moins, offre un bord adhérent tourné du côté oral et un bord libre tourné du côté du bassin. Ce dernier est frangé beaucoup plus que celui du grand épiploon; il se trouve découpé en festons plus ou moins échancrés et d'aspect variable, suivant les animaux. Les plus dorsaux de ces festons peuvent être suffisamment étendus pour recouvrir le tiers oral du rein gauche.

Le bord adhérent paraît, à la seule inspection superficielle, être inséré sur la grande courbure de l'estomac, le long de laquelle il remonte au moins jusqu'à la grosse tubérosité. En descendant le long de la grande courbure du côté droit de cette insertion, on remarque qu'elle se confond avec celle du grand épiploon à ce niveau. Mais ce petit tablier, qu'en raison de sa situation nous pouvons aussi appeler présplénique, se distingue de suite du grand épiploon. Son bord libre droit s'en détache nettement et alors que le grand épiploon s'étend à la face profonde de la rate, le tablier présplénique vient en recouvrir la face superficielle. Au niveau de la rate, ces deux formations épiploïques sont séparées par toute l'épaisseur de l'organe, le tablier présplénique étant superficiel, le tablier du grand épiploon étant profond.

Le bord gauche du tablier présplénique, qui, en réalité, est un bord dorsal, est libre. Il est compris, depuis l'extrémité aborale libre, en arrière, jusqu'à la grosse tubérosité de l'estomac, en avant, où se fait l'insertion apparente de cette formation péritonéale. Tel est l'aspect de ces deux tabliers à la seule inspection.

Un examen plus approfondi les montre constitués par deux lames séreuses qui délimitent une cavité, dépendance de la poche mésogastrique. Ce sont deux sacs séreux. Celui du grand épiploon est suffisamment connu pour que nous n'insistions pas sur sa constitution. Quant à celui qui, étalé, se manifeste sous forme de tablier présplénique, il constitue le sac spécial que Ellenberger et Baum (18) ont décrit dans la portion gauche du grand épiploon. En réalité, il fait partie constituante de l'épiploon gastro-splénique, et sa cavité est une dépendance directe de la grande cavité épiploïque.

Si l'on incise, en effet, le grand épiploon au voisinage de la grande courbure, et que l'on récline l'estomac, on peut pénétrer largement à l'intérieur du sac séreux du tablier de l'épiploon gastro-splénique. L'orifice de communication est très étendu. Il correspond à presque toute la hauteur du hile de la rate et il est limité par des brides vasculaires. En haut, la limite est représentée par les branches gastriques de la gastro-splénique; du côté ventral, il est encerclé par la gastro-épiploïque gauche. Cependant, la cavité se trouve prolongée du côté aboral, beaucoup plus loin que ce dernier vaisseau. On pénètre, en arrière et en bas de lui,

dans la frange la plus ventrale de la formation, celle qui, par l'insertion de son bord ventral, se soude au tablier du grand épiploon. De sorte que les vaisseaux gastro-épiploïques semblent avoir, en quelque sorte, étranglé cette formation au niveau de son pédicule d'insertion.

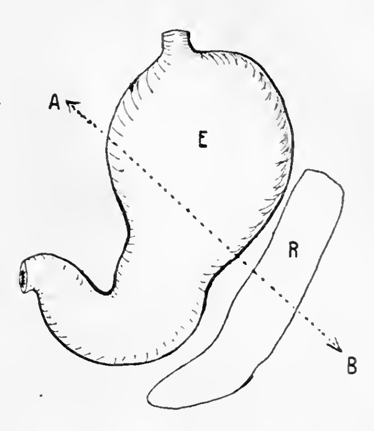


Fig. 8. — Situation respective de l'estomac *E* et de la rate *R* chez le Chien

En *AB*, ligne suivant laquelle est effectuée la coupe représentée dans la figure 9.

Il se passe ici le même phénomène que celui que nous avons signalé pour le tablier présplénique, chez l'Homme. Ce fait a d'ailleurs été observé sur le grand épiploon. Les vaisseaux se coiffant du péritoine, qu'ils semblent refouler à l'intérieur de la cavité épiploïque, engendrent de véritables mésos, qui bordent les cavités secondaires dont nous venons de parler.

Le sac séreux présplénique a une paroi constituée par deux feuillets entre lesquels cheminent des vaisseaux. Ceux-ci émanent, pour la partie dorsale, de la gastro-splénique, pour la partie ventrale, de la splénique et de la gastro-épiploïque gauche. Certains des rameaux importants de cette dernière artère ont un trajet récurrent qui s'inscrit à l'intérieur du contour du sac présplénique, dans leur trajet de la rate à l'estomac. Ils engendrent, eux aussi, des mésos vasculaires qui viennent encore augmenter le nombre des récessus secondaires de la poche.

Fig. 9. — Coupe schématique suivant la ligne *AB* de la figure 8 (Chien adulte).

E, estomac; *P*, pancréas; *R*, rate; *AC*, arrière-cavité des épiploons; *t*, tablier présplénique; *ep*, épiploon pancréatico-splénique avec un plissement qui correspond au bord dorsal de la rate.

La coupe représentée (fig. 9) nous indique la constitution schématique de ce sac séreux. Dans le sens transversal, si l'on poursuit le trajet du feuillet interne en partant de la paroi, on le voit d'abord accolé contre celle-ci où il forme le feuillet postérieur du péritoine interne, celui de l'arrière-cavité des épiploons. Puis il recouvre la face ventrale du pancréas et arrive au niveau du hile de la rate. Entre le pancréas et ce dernier il constitue le feuillet ventral de l'épiploon pancréatico-splénique et

sépare l'artère splénique de l'arrière-cavité. Il passe en pont sur le hile, longe la face gastrique de la rate, déborde son bord oral et vient constituer la paroi interne du sac séreux présplénique. Il se recourbe au niveau du cul-de-sac de celui-ci, revient sur ses pas et, cheminant à peu près parallèlement au précédent, il gagne la grande courbure vis-à-vis du hile de la rate. A ce niveau, il recouvre toute la face viscérale de l'estomac, constituant le feuillet antérieur du péritoine interne et la paroi antérieure de l'arrière-cavité des épiploons.

Le deuxième feuillet, le plus externe, tire son origine de la paroi du côté dorsal où il se continue en arrière, avec l'insertion dorsale du feuillet antérieur de la lame directe du grand épiploon. Il passe en arrière du pancréas, puis vient constituer le feuillet postérieur du ligament pancréatico-splénique. Il arrive au hile de la rate et enveloppe complètement cet organe en contournant son bord aboral, sa face superficielle, son bord oral et sa face gastrique. Il atteint de nouveau le hile, dont il constitue la limite externe; il rejoint à ce niveau le feuillet externe du sac séreux, qu'il double ensuite extérieurement sur toute sa surface, et regagne avec lui la grande courbure. Là, il s'en sépare pour tapisser la face diaphragmatique de l'estomac et se continuer, du côté ventral, avec le feuillet antérieur de la lame réfléchie du grand épiploon. Le feuillet postérieur de la lame réfléchie de ce dernier se continue avec le feuillet interne du sac séreux.

La description qui précède nous montre qu'en définitive la rate est reliée à la grande courbure de l'estomac par une lame séreuse repliée sur elle-même. La formation qui en résulte possède donc quatre feuillets et une cavité délimitée entre les deux feuillets les plus internes. Cette formation, somme toute, représente l'épiploon gastro-splénique ayant subi une évagination comme si une poussée venant de la bourse épiploïque l'avait forcé à se replier sur la face superficielle de la rate. Seuls, les bords dorsal et ventral de cet épiploon ont échappé à ce reploiement. Le bord dorsal est libre et renferme des rameaux gastriques de l'artère gastro-splénique : quant au bord ventral, il est fictif, par suite de sa continuité à ce niveau avec le grand épiploon. Le feuillet antérieur se continue dans le feuillet antérieur de la lame réfléchie, et le feuillet postérieur se continue avec le feuillet postérieur de la même lame. La frange ventrale du tablier présplénique lui constitue là comme un appendice surajouté. Aussi, à notre avis, la limite entre les deux formations doit-elle être placée sur la ligne de la gastro-épiploïque gauche.

Une petite production, analogue à celle du tablier plésplénique, se rencontre constamment aussi sur l'épiploon pancréatico-splénique. Elle est beaucoup moins marquée là, ainsi que nous l'avons figurée sur notre schéma. Elle est constituée par un petit repli de deux feuillets de cet

épiploon, repli surtout accentué sur le feuillet postérieur ou dorsal. Elle se présente sous forme d'une petite crête lamelleuse, qui se contourne de façon à recouvrir la face dorsale de la rate. Cet organe a donc tendance à être complètement enrobé par un manteau épiploïque.

Ces constatations nous semblent de tous points comparables à celles que nous avons exposées précédemment pour l'Homme. Elles nous paraissent même indiquer que chez le Chien, l'état diverticulaire de l'épiploon gastro-splénique est poussé à un degré plus avancé que chez l'Homme. Il faudrait peut-être en voir la raison dans la tendance moindre qu'offre le péritoine à s'accoler à lui-même chez cet animal. Les vaisseaux semblent jouer au cours de cette morphogénèse le même rôle que chez l'Homme. Nous nous croyons donç autorisés à nous servir de nos observations chez le Chien, pour corroborer notre manière d'interpréter, chez l'Homme, la formation que nous avons dénommée tablier présplénique des épiploons.

ESSAI D'INTERPRÉTATION

L'existence du tablier présplénique des épiploons nous paraissant suffisamment démontrée en tant que formation normale du péritoine chez l'Homme et chez le Chien, on peut se demander quelle est la signification de cette production séreuse.

C'est, évidemment, un organe tout à fait comparable au grand épiploon, et sa structure, sa surcharge graisseuse et sa fenestration permettent de lui supposer un rôle de protection analogue à celui que l'on reconnaît actuellement au grand épiploon. Les positions variées que peut prendre le petit tablier au-devant de la rate et dans les interstices périspléniques complètent encore la comparaison.

Le grand épiploon est une formation qui n'apparaît que chez les Mammifères (Broman, 10 et 11). Il représenterait, pour ce dernier auteur, un organe important dont la différenciation serait conditionnée par des fonctions de défense surtout microbienne. On connaît le rôle remarquable qui, sur ce terrain, est dévolu à la rate. Le tablier présplénique lui constituerait donc, dans ce cas, une sorte de barrière antibactérienne périviscérale.

Ce sont les mêmes feuillets du mésogastre postérieur qui fournissent le petit tablier présplénique et le grand tablier des épiploons, et ceux-ci se continuent l'un dans l'autre sans différence marquée.

Nous ne connaissons pas la raison qui détermine cette poussée luxuriante de séreuse par laquelle se manifeste l'apparition du grand épiploon. L'opinion de Klaatsch (36), qui fait intervenir comme cause de ce déve-

loppement épiploïque l'insertion angulaire de la rate par rapport à l'estomac au niveau du mésogastre, est réfutée par Toldt (65), parce qu'elle n'explique rien, puisque des insertions angulaires analogues, en d'autres endroits (angles du côlon), ne donnent pas lieu à une prolifération séreuse. Nous ne pouvons donc appliquer au tablier présplénique les interprétations morphogéniques adaptées au grand épiploon.

Cependant, nos observations chez le fœtus nous incitent à formuler une hypothèse que nous livrons pour ce qu'elle vaut.

Chez le fœtus, du quatrième au sixième mois, la rate paraît très volumineuse par rapport à l'estomac, dont le grand axe se rapproche de la verticale. Le bord antérieur de la rate vient donc recouvrir une bonne partie de la face supérieure de l'estomac en empiétant sur la grande courbure. Ces deux organes sont eux-mêmes coiffés par la face inférieure du foie, en sorte que la rate est étroitement appliquée contre l'estomac. Nous avons vu que le péritoine gastrique prolifère le long du bord antérieur de la rate, à droite de lui et se comporte comme s'il avait été plissé parallèlement à ce bord. Ne pourrait-on imaginer que c'est cette arête splénique qui fronce ainsi la séreuse gastrique au cours du développement et peut-être aussi à l'occasion des mouvements dus au péristaltisme intestinal (1)?

L'irritation physiologique ainsi entretenue actionnerait l'accroissement ultérieur exubérant de la séreuse.

Le pli simple sur le péritoine de la face antérieure de l'estomac, où il n'y a qu'un feuillet, se continuerait, simple également, sur le feuillet antérieur de la lame réfléchie du grand épiploon, en tendant, cependant, à entraîner le feuillet profond dans son évagination vers la face superficielle.

Dans la suite, l'estomac se développe comparativement plus que la rate et son grand axe est moins vertical. Ces changements ont comme conséquence d'entraîner le pli séreux vers le bord de la grande courbure. Il arrive ainsi à empiéter sur l'insertion gastrique de l'épiploon gastro-splénique. A ce moment, il se comporte comme la portion de pli qui intéresse le grand épiploon. Le plissement, atteignant une lame à deux feuillets, tend à soulever excentriquement le feuillet profond.

Les vaisseaux interposés constituent le canevas qui régit le modelé et eux-mêmes peuvent se laisser entraîner par le processus de reploiement. Ils se prêtent, cependant, beaucoup moins à la courbure et servent,

---

(1) Le présence au niveau du bord dorso-postérieur de la rate, chez le Chien, d'un pli frangé comparable au tablier présplénique, viendrait à l'appui de notre hypothèse. Le tablier présplénique correspondrait au bord ventral et l'autre formation serait en rapport morphologique avec le bord dorsal de cet organe.

en quelque sorte, de freins à cette translation apparente par diverticulisation excentrique de la séreuse à deux feuillets. En outre, on peut admettre, comme pour le grand épiploon, un développement en surface beaucoup plus marqué dans les espaces séreux intervasculaires, d'où exagération encore de l'amplitude des plis frangés.

Notre hypothèse indiquerait pourquoi la partie élevée du tablier présplénique, celle qui se prolonge en crête vers le cardia, est vraisemblablement à deux feuillets totaux au lieu de quatre, comme pour ses parties moyenne et basse.

Ces dernières peuvent avoir leur cavité primitive plus ou moins rétrécie par soudure partielle des deux lames, superficielle et profonde, qui sont susceptibles de se comporter comme les deux lames du grand épiploon, dont elles sont la continuation.

Les différentes modalités du mécanisme organogénique que nous venons d'exposer nous paraissent de nature à faire comprendre les différents aspects régionaux et évolutifs du tablier présplénique des épiploons. C'est pourquoi, en l'absence d'autre explication déjà admise pour des formations de ce genre, nous avons pensé que cet essai d'interprétation venait à sa place, à la fin de cette étude de morphologie péritonéale.

CONCLUSIONS

Des observations dont nous venons d'exposer ci-dessus les résultats et qui concernent l'Homme adulte, le nouveau-né et le fœtus humains, ainsi que le Chien adulte, nous pouvons tirer les conclusions suivantes :

1° Chez l'Homme adulte, il existe normalement un tablier d'aspect épiploïque, qui recouvre le bord crénelé de la rate et peut s'étendre sur une partie de sa face diaphragmatique.

L'insertion de cette expansion péritonéale se fait sur l'estomac et sur les épiploons gastro-splénique et gastro-colique (pour ce dernier, à l'angle supérieur gauche seulement).

En raison de sa morphologie, de ses rapports et de ses connexions, cette formation peut être dénommée : *tablier présplénique des épiploons;*

2° Le tablier présplénique des épiploons apparaît, chez l'adulte, comme une évagination creuse des épiploons gastro-splénique et gastro-colique. Sa cavité représente un diverticule gauche de l'arrière-cavité des épiploons et de la bourse secondaire épiploïque;

3° L'ébauche du tablier présplénique des épiploons se montre déjà chez le fœtus au cinquième mois.

Elle contracte, à ce moment, des rapports de continuité avec l'ébauche du ligament phrénico-colique gauche.

Le premier rudiment du tablier paraît résulter d'un repli du péritoine de la face antérieure de l'estomac et du feuillet antérieur de la lame réfléchie du grand épiploon, le long du bord antérieur de la rate. Ce n'est que secondairement que ce feuillet superficiel se double d'un feuillet profond (feuillet postérieur de l'épiploon gastro-splénique et feuillet postérieur de la lame réfléchie du grand épiploon), qui délimite à l'intérieur du tablier présplénique une cavité diverticulaire en rapport avec la bourse épiploïque.

Les différences d'accroissement de l'estomac et de la rate paraissent reporter le tablier présplénique vers la gauche et ramener son insertion au voisinage du bord gastrique de l'épiploon gastro-splénique;

4° Le tablier présplénique des épiploons se rencontre aussi chez le Chien adulte, beaucoup plus développé que chez l'Homme. Il y présente les mêmes connexions et la même morphologie générale qu'en anatomie humaine.

(*Travail du Laboratoire d'anatomie normale de la Faculté de médecine de Nancy.*)

BIBLIOGRAPHIE

1. Adami, *The great Omentum* (*The Philadelphia med. Journ.*, 26 Feb. 1898).
2. Addison, *Abdominal viscera in Man* (*Journ. of. Anat. and Physiol.*, 190^ t. XXXIV).
3. Baraban, Article *Péritoine* du *Dictionn. de Dechambre.*
4. Id., *Recherche sur la soudure des feuillets de l'épiploon humain* (*Revue méd. de l'Est,* 1889).
5. Von Bardeleben, *Lehrbuch der systematischen Anatomie des Menschen.* Berlin und Wien, 1906.
6. Baum, *Lage des Magen vom Hunde* (*Deutsche Zeitschr. für Thiermedicin und vergl. Pathol.*, Bd. XV).
7. Bochdalek, *Ueber den Peritonealüberzug der Milz und das Ligamentum pleurocolicum* (*Arch. für Anat. und Physiol.*, 1867, p. 565).
8. Braune, *Atlas der topographischen Anatomie.* Leipzig, 1887.
9. Brœsike, *Intraabdominale Hernien.*
10. Broman, *Die Entwickelungsgeschichte der Bursa omentalis und ähnlicher Rezessbildungen bei den Wirbeltieren.* Wiesbaden, 1904.
11. Id., *Ueber die Entwickelung und Bedeutung der Mesenterien und der Körperhöhlen bei den Wirbeltieren* (*Ergebnisse der Anat. und Entwickelungsgeschichte,* von Merkel und Bonnet. Bd. XV, 1905).
12. Buy, *Anatomie du côlon transverse* (Thèse de médecine de Toulouse, 1901).
13. Chaussier, *Essai sur la structure et les usages des épiploons* (*Mémoires de Dijon,* 1784).

14. Constantinesco, *Anatomie de la rate* (Thèse de médecine, Paris, 1898-1899).
15. Cruveilhier, *Traité d'Anatomie descriptive*. Paris, 1874, 3e édit.
16. Cunningham, *Text-Book of Anatomy*. Edinburgh and London, 1902.
17. Eccles, *The great Omentum* (St. Bartholomeus hosp. Reports, 1894, t. XL).
18. Ellenberger et Baum, *Anatomie du Chien*. Trad. franç. de Deniker. Paris, 1894.
19. Endres, *Beiträge zur Entwickelungsgeschichte und Anatomie von Darm und Gekröse* (*Arch. für mikr. Anat.*, 1892. Bd. XL).
20. Engel, *Die normale Lage der Baucheingeweide* (*Wiener med. Wochenschrift*, 1857).
21. Fleury, *Essai sur l'Anatomie de la rate* (Thèse de médecine, Paris, 1892).
22. Fredet, Article *Péritoine* in *Traité d'Anatomie* de Poirier.
23. Fromont, *Contribution à l'anatomie topographique de la portion sous-diaphragmatique du tube digestif* (Thèse de médecine, Lille, 1890).
24. Garangeot, *Splanchnologie*, t. I, 1742.
25. Haller, *Omenti Icones* in *Opera min. et Icones anat.*, fasc. 1.
26. Id., *Coll. diss. anat.*, VII.
27. Hansen, *Peritonæi humani Anatomia et Physiologia* (Diss. Berolini, 1834).
28. Henle, *Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen*, Bd. II. Braunschweig, 1879.
28 *bis*. Hennecke, *Comm. de funct. omentorum*. Gœttingen, 1636.
29. Henrici, *Descriptio omenti*. Copenhague, 1748.
30. Hildebrandt, *Handbuch der Anatomie des Menschen*. Bd. IV, Stuttgart, 1834.
31. His, *Anatomie menschlicher Embryonen*. Leipzig, 1880-1885.
32. Huschke, *Traité de Splanchnologie*. Traduct. de Jourdan. Paris, 1845.
33. Hyrtl, *Lehrbuch der topographischen Anatomie*, 1865.
34. Jœssel, *Topographische Anatomie*. Bonn, 1889.
35. Jonnesco, Article *Tube digestif* in *Traité d'Anatomie* de Poirier. Masson, Paris.
36. Klaatsch, *Zur Morphologie der Mesenterialbildungen am Darmkanal der Wirbeltier* (*Morphol. Jahrb.* Bd. XVIII).
37. Landau, *Die Taschen des grossen Netzes*. In. Diss. Berlin, 1902.
38. Lemaire, *Anatomie topographique des organes abdominaux du fœtus et de l'enfant* (Thèse de médecine, Lille, 1897).
39. Lockwood, *Abstract of three lectures on the morbid Anatomy, Physiology and Treatment of hernia* (*Brit. med. Journ.*, 1889, t. I).
40. Id., *The development of the great Omentum* (*Journ. of Anat. and Physiol.*, t. XVIII).
41. Luschka, *Ueber die Lage der Bauchorganen*. Karlsruhe, 1873.
Id., *Anatomie des menschlichen Bauches*. Tübingen, 1863.
42. Mac Leod, *The surgical function of the Omentum* (*Edinburgh med. Journ.*, 1878, t. XXIII).
43. Malpighi, *De Omento pinguedine*, etc., in *Op.*, II.
44. Meckel, *Bildungsgeschichte des Darmkanals der Säugetiere und namentlich des Menschen* (*Deutsche Arch. für die Physiol.* von Meckel. Bd. III).
45. Merkel, *Handbuch der topographischen Anatomie*. Braunschweig, 1885-1896.
46. Müller (J.), *Ueber den Ursprung der Netze* (*Meckel's Archiv.*, 1830, p. 375).

47. Pérignon, *Étude sur le développement du péritoine* (Thèse de médecine Paris, 1892).
48. Petit, *Observations sur l'usage de l'épiploon* (Mém. de Paris, 1725).
49. Phœbus, *Ueber den Leichenbefund in der asiatischen Cholera.* Berlin, 1883).
50. Picou, Article *Rate* du *Traité d'Anatomie* de Poirier. Masson, Paris, 1905.
51. Quain, *Elements of Anatomy.* London, 1890-1896.
52. Rivinus, *Diss. de Omento.* Leipzig, 1717.
53. Robinson, *The mesogastrium ; The Omentum majus, from 600 personal autopsic abdominal inspections.* Chicago, 1904 (Reprinted from *American medical Compend*).
54. Rogie, *Étude sur divers points de l'Anatomie du péritoine.* Paris, 1895.
55. Romiti, *Trattato di Anatomia dell' uomo.* Milano, 1893-1897.
56. Ruysch, *Thesaurus anatom.*, II. Amsterdam, 1901.
57. Sappey, *Traité d'Anatomie descriptive.* Paris, 1876-1879.
58. Seil, *Diss. sistens omenti physiologiam et pathologiam.* Bonn, 1827.
59. Spalteholz et His, *Handatlas der Anatomie des Menschen.* Leipzig, 1901.
60. Stœkar, *Dissertatio de omento.* Lugd. med. diss., vol. LXXXVI, 1717.
61. Swaen, *Nouvelles recherches sur le développement du grand épiploon et des mésocôlons chez les embryons humains* (*Journal de l'Anatomie*, 1897, et *Bull. Ac. Roy. de méd. de Belgique*, série IV, t. XIII, p. 147).
62. Symington, *The topographical anatomy of the child*, 1887.
63. Testut, *Traité d'Anatomie humaine.* O. Doin, Paris.
64. Toldt, *Atlas der Anatomie des Menschen.* Wien, 1903.
65. Id., *Bau und Wachstumverhältnisse der Gekröse* (*Denkschr. der Kais. Acad. der Wissensch. zu Wien*, Bd. XLI).
66. Id., *Die Darmgekröse und Netze im gesetzmässigen und gesetzwidrigen Zustande* (*Ibid.*, Bd. LVI, 1889).
67. Id., *Zur Geschichte der Mesenterien* (*Anat. Anz.*, VIII, 1893).
68. Treves, *The Anatomy of the intestinal Canal and Peritonæum in Man* (*Hunterian Lectures*, London, 1885).
69. Winslow, *Nouvelles observations anatomiques sur la situation et la conformation de plusieurs viscères* (*Hist. de l'Acad. Royale des sciences.* Paris, 1715).

ANOMALIE

DE LA

VEINE PULMONAIRE

PAR

J. LOOTEN et **G. RUYSSEN**

PROSECTEUR — AIDE D'ANATOMIE

Au cours d'une autopsie pratiquée récemment aux travaux d'anatomie, notre attention fut vivement attirée par la présence, dans la région cardio-pulmonaire, d'un tronc vasculaire tout à fait anormal; il semblait émerger par deux racines convergentes de la face interne du lobe supérieur du poumon gauche, se dirigeait obliquement de bas en haut et de dehors en dedans et venait finalement se jeter dans la veine brachio-céphalique gauche. Ce vaisseau, dont on aperçoit très nettement l'origine, le trajet et la terminaison sur le dessin ci-joint (fig. 1), mesure 6 centimètres de long et son point d'abouchement se trouve à l'union du tiers supérieur et des deux tiers inférieurs de la veine innominée gauche.

Avions-nous affaire à une veine bronchique ou à une veine pulmonaire, à trajet et à ouverture tout à fait exceptionnels ? L'injection et la dissection nous montrèrent qu'il s'agissait d'une veine pulmonaire supplémentaire et anormale, amenant le sang d'environ la moitié du lobe supérieur du poumon gauche dans la veine brachio-céphalique du même côté. Nous disons supplémentaire, car elle existe en sus des deux veines pulmonaires habituelles, supérieure et inférieure, répondant aux deux lobes correspondants du poumon gauche, et anormale, parce que le sang rouge de cette veine pulmonaire va se jeter dans le sang noir de la veine innominée au lieu de se déverser dans l'oreillette gauche.

La figure 2 met bien en évidence le mode de formation de cette veine pulmonaire. Du sommet du poumon se détachent quelques ramuscules, qui, par leur réunion, constituent le rameau supérieur 1; de même, des faces externe, interne et postérieure naissent les rameaux externe 2, interne 3 et postérieur 4, dont l'ensemble va former la branche commune A: c'est

la racine supéro-externe de notre tronc veineux pulmonaire T, dont la longueur est d'environ 2 centimètres.

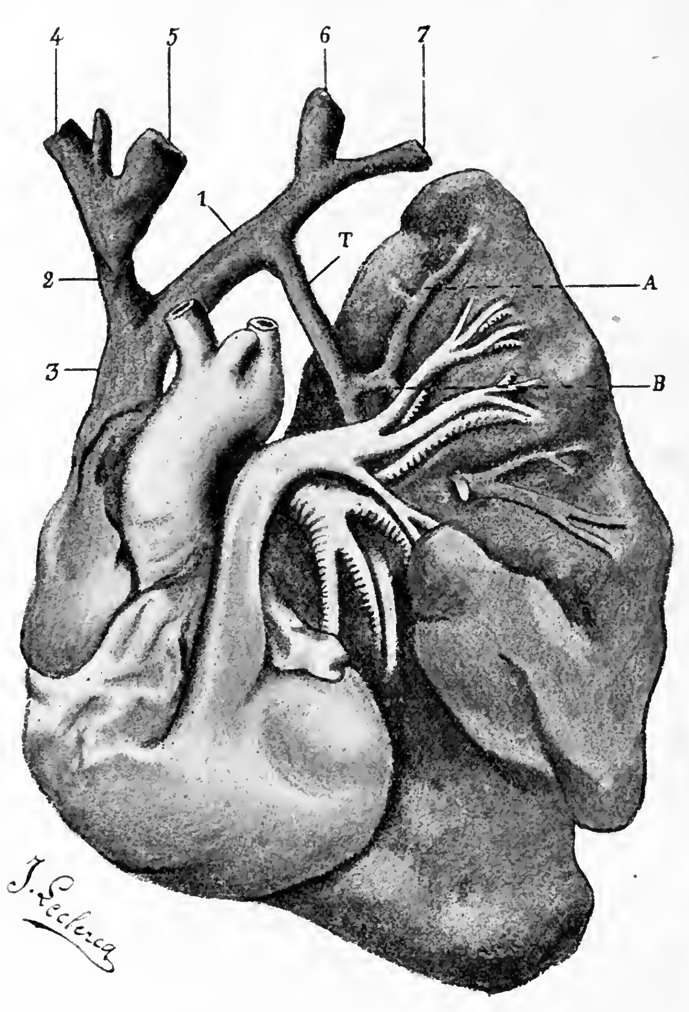


Fig. 1.

T, veine pulmonaire anormale; *A*, sa racine supéro-externe; *B*, sa racine inféro-interne; 1, veine innominée gauche; 2, veine innominée droite; 3, veine cave supérieure; 4, veine sous-clavière droite; 5, veine jugulaire interne droite; 6, veine sous-clavière gauche; 7, veine jugulaire interne gauche.

De la même façon, deux rameaux, l'un supérieur 5, né de quelques ramuscules apicaux, l'autre inférieur 6, formé par quelques ramuscules de la région hilaire, aboutissent par leur réunion à la formation d'une branche

commune B ou racine inféro-interne du tronc veineux T. Cette dernière branche se porte d'abord vers le bas, puis change de direction vers le

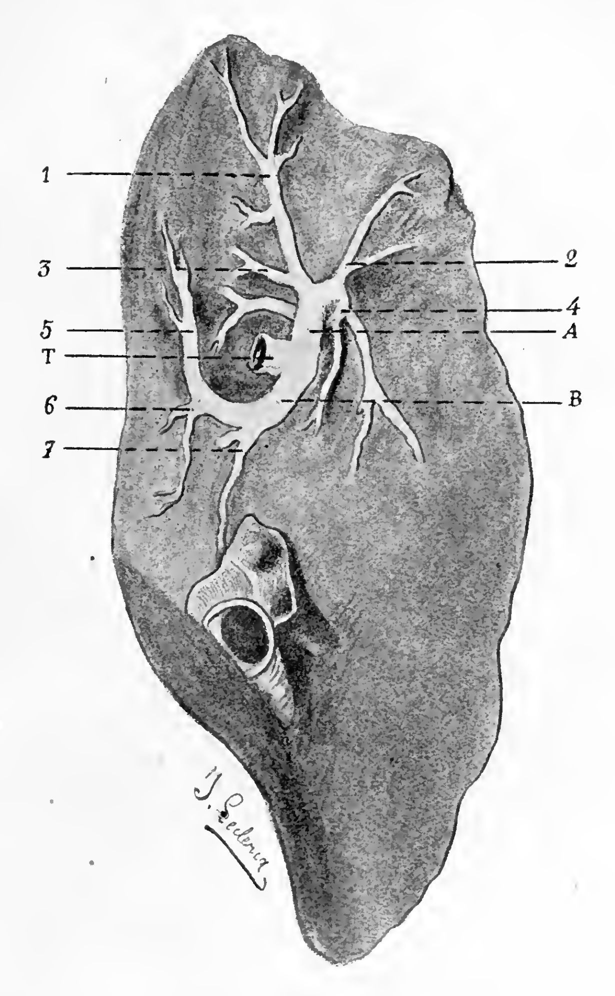


Fig. 2.

T, veine pulmonaire anormale; *A*, sa racine supéro-externe; *B*, sa racine inféro-interne; 1, rameau supérieur; 2, rameau interne; 3, rameau externe; 4, rameau postérieur; 5, rameau supérieur; 6, rameau inférieur; 7, veine bronchique postérieure.

haut, décrivant ainsi une légère courbe à concavité supérieure. Longue d'environ 5 centimètres, elle reçoit, à $2^{cm}5$ de sa réunion avec la racine supéro-externe, l'une des veines bronchiques postérieures ou rétro-hilaires 7.

Le tronc veineux T constitue donc, par ses ramuscules, ses rameaux et ses branches, une veine pulmonaire supplémentaire et anormale, dont le territoire répond à la moitié supérieure du lobe supérieur du poumon gauche. La moitié inférieure de ce lobe déversait son sang rouge dans une veine pulmonaire normale, laquelle venait déboucher au plafond de l'oreillette gauche, au voisinage de la veine pulmonaire du lobe inférieur du même côté.

Les bronches et les artères pulmonaires du poumon gauche ne présentaient aucune particularité.

Si l'on parcourt la bibliographie anatomique, on constate que les cas d'abouchement partiel des veines pulmonaires dans le système cave sont plutôt exceptionnels. C'est ainsi que l'ouverture de la veine pulmonaire supérieure droite dans la veine cave supérieure a été notée par Meckel et Gegenbaur; le même abouchement chez un homme de trente ans et une vieille femme par Grüber (*Archiv für path. Anat.*, 1876). Weber a trouvé chez un homme de soixante ans « un tronc veineux particulièrement fort qui naissait des lobes du poumon gauche et se jetait dans la veine sous-clavière gauche (*Archiv für Anatomie und Physiologie,* von Meckel, Leipzig, 1829). Enfin Bachammer, cité par Debierre (*Traité d'Anatomie humaine,* t. II, 1890), a vu la veine pulmonaire supérieure gauche s'ouvrir dans le tronc innominé du même côté.

Ces anomalies d'abouchement des veines pulmonaires, qui étonnent par ce fait, que ces vaisseaux à sang rouge se jettent dans des vaisseaux à sang noir, peuvent cependant être rapprochées d'un phénomène qui se produit régulièrement à l'intérieur du poumon. Les veines, nées de la plupart des bronches moyennes (veines broncho-pulmonaires de Le Fort), de la majeure partie de la plèvre (veines pleuro-pulmonaires de Le Fort) se jettent non pas dans les veines bronchiques, mais dans les veines pulmonaires. Il convient encore de faire remarquer avec Zuckerkandl que les veines bronchiques issues des grosses bronches envoient au cours de leur trajet de larges anastomoses aux veines pulmonaires (branches de dérivation de Le Fort). En outre, en dehors du hile, les veines pulmonaires reçoivent une ou deux anastomoses, soit des veines bronchiques antérieures, soit des veines bronchiques postérieures. Zuckerkandl signale même, au pourtour de l'aorte, quelques anastomoses des veines du médiastin postérieur avec les veines pulmonaires. La conséquence de ces anastomoses est que le sang rouge des veines pulmonaires reçoit sur tout son trajet une grande partie du sang noir de l'arbre bronchique qui se mêle à lui et qui est ainsi charrié vers l'oreillette gauche.

Le fait que nous avons observé est de même ordre que le phénomène normal; il en diffère cependant en ce que, dans ce cas particulier, c'est le sang noir de la veine innominée gauche qui reçoit le sang rouge de la veine

pulmonaire supplémentaire et anormale, qui est ainsi déversé dans l'oreillette droite par l'intermédiaire du système cave supérieur.

La présence, sur le poumon gauche, d'une scissure supplémentaire nous fit penser un instant que le territoire pulmonaire correspondant à la veine anormale formait un bloc complètement isolé, acquérant ainsi la valeur d'un véritable lobe surnuméraire. Mais, comme le dit Dévé, si l'on a quelquefois signalé des poumons gauches qui possédaient trois lobes, comme le poumon droit, malheureusement les observations de poumons gauches à trois lobes sont presque toutes incomplètes. On ne doit réserver le nom de lobe, comme l'a montré Aeby, qu'au territoire d'une bronche primaire entouré par la plèvre qui l'isole des territoires voisins. Conformément à ces principes, nous avons fait l'étude de la ramification bronchique du poumon gauche. Elle nous a montré que le lobe supérieur répondait au territoire de la bronche supérieure, de même que le lobe inférieur était formé par la bronche inférieure. D'ailleurs, d'Hardiviller, dans sa thèse sur le développement des bronches (1898) nous a montré que les bronches primaires nées par ramification collatérale de la bronche souche, se classent en deux groupes : celles qui naissent au-dessus de l'artère pulmonaire sont des bronches épartérielles, celles qui naissent au-dessous des bronches hypartérielles. L'existence primitive d'une épartérielle dans chaque poumon permet de comprendre l'existence chez l'adulte d'une épartérielle de chaque côté, d'un côté ou son absence des deux côtés. Or, l'artère pulmonaire dans notre cas avait son trajet habituel; le tronc souche comme la bronche collatérale primaire étaient hypartériels; il n'existait pas de bronche épartérielle. La scissure supplémentaire que nous avions constatée n'avait donc que la valeur d'une subdivision secondaire du lobe supérieur gauche. La ressemblance du poumon gauche avec le poumon droit était seulement extérieure.

NOTES SUR L'ANATOMIE

DU

SEMNOPITHECUS HANUMA

(Creux axillaire — Triangle de Scarpa)

Par J. FLORENCE

ANCIEN PROSECTEUR A LA FACULTÉ DE TOULOUSE
MÉDECIN AIDE-MAJOR DES TROUPES COLONIALES

Le *Semnopithecus Hanuma* est un singe de haute taille que l'on rencontre dans plusieurs contrées de l'Inde. Comme il est, de la part des brahmaniques, l'objet d'une grande vénération, on peut l'approcher aisément; aussi me fut-il toujours facile, durant mon séjour à Chandernagor, de me procurer des sujets de dissection.

CREUX AXILLAIRE

Je ne veux retenir de l'anatomie du creux axillaire que ce qui peut être utile à celui qui fait de l'anatomie humaine. Cette région anatomique présente de nombreux points de ressemblance avec celle de l'Homme; elle n'en diffère que par un point important, la présence d'un muscle spécial que j'étudierai, car cette description peut servir à expliquer la question si obscure et si discutée du ligament suspenseur de l'aisselle.

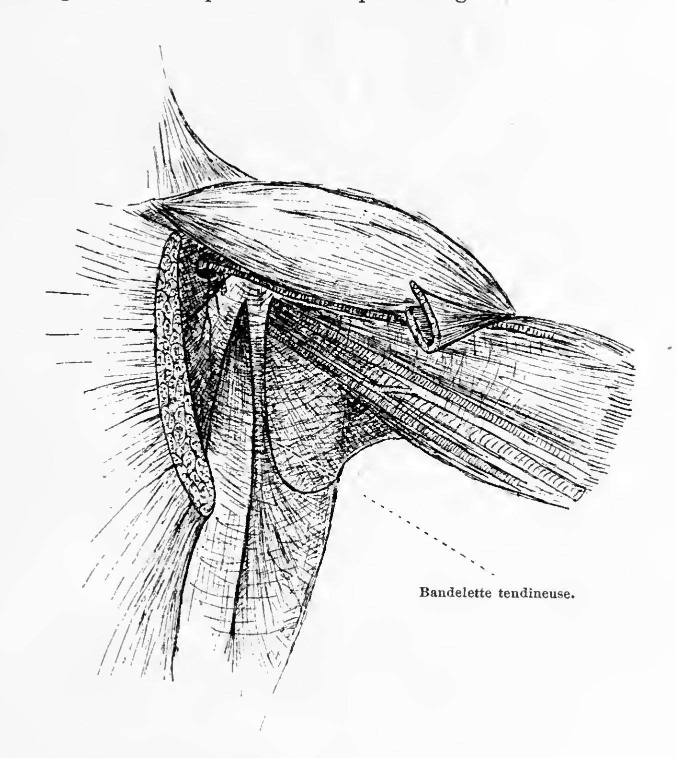
Je supposerai le sujet fixé dans le décubitus dorsal, le bras écarté à angle droit du thorax et j'emploierai la terminologie usitée en anatomie humaine, supposant que ce *Semnopithecus* est un bipède.

Au-dessous de la peau disséquée et rabattue suivant le bord inférieur du muscle grand pectoral, on trouve un grand muscle superficiel. Ce muscle occupe toute la partie sous-axillaire du thorax; en bas, il se continue sur les parties latérales de l'abdomen jusqu'au pli de l'aine. En arrière il occupe la région dorsale jusqu'à la colonne vertébrale. Il a vaguement la forme d'un parallélogramme dont le grand axe est parallèle à l'axe du corps; il a une face superficielle qui est sous-cutanée et une face profonde

qui affecte des rapports principalement avec le grand dorsal qu'il déborde suivant le bord supérieur et suivant le bord antérieur.

Le bord inférieur, qui arrive jusqu'au pli de l'aine, et le bord postérieur, qui se perd dans la région dorsale, ne sauraient me retenir sans m'entraîner loin du sujet.

Seul l'angle antéro-supérieur de ce parallélogramme musculaire et les



Creux axillaire du *Semnopithecus Hanuma*
La bandelette tendineuse est plus large qu'elle n'a été représentée sur ce dessin.

bords supérieur et antérieur qui le constituent présentent actuellement de l'intérêt.

Le bord supérieur vient de la région dorsale; il s'enroule autour du thorax et vient passer à deux travers de doigt au-dessous du pli que forme le bras lorsqu'il est rapproché du corps, avec la paroi thoracique. Ce bord supérieur va se réunir au bord antérieur pour former un prolongement angulaire sur lequel je reviendrai. Dans sa partie axillaire, lorsqu'il passe au-dessous des muscles du bras, ce bord supérieur décrit une courbe à concavité dirigée vers en haut.

Le bord antérieur, légèrement oblique de haut en bas et d'arrière en avant, est, dans sa partie supérieure, à peu près parallèle au bord axillaire du muscle grand pectoral, lequel muscle grand pectoral descend, chez ce Semnopithèque, très bas sur l'abdomen.

Le bord antérieur de ce muscle et le bord axillaire du grand pectoral sont séparés l'un de l'autre par un intervalle plus large en bas qu'en haut et qui mesure en moyenne deux travers de doigt. Dans cet interstice musculaire on aperçoit au fond les fibres du muscle grand dentelé.

Au point de rencontre du bord supérieur et du bord axillaire, on voit toutes les fibres de ce muscle se réunir en un seul faisceau qui se continue par une bandelette fibreuse et nacrée qui représente le tendon de ce muscle. Si l'on suit ce tendon, on voit qu'il disparaît sous la face postérieure du muscle grand pectoral.

Le grand pectoral étant incisé, on aperçoit alors que la bandelette fibreuse, dont je viens de parler, se rend en ligne droite dans la région sous-claviculaire. Mais, arrivée à deux travers de doigt de la clavicule, cette bandelette s'est déjà fusionnée avec l'aponévrose qui réunit le muscle petit pectoral au coraco-brachial.

Je ne crois pas qu'il soit bon de s'aider du scalpel pour isoler ce tendon, car alors l'anatomiste se laisse aller jusqu'à fabriquer de toutes pièces une disposition un peu théorique. Cependant sur des sujets de haute taille, et particulièrement sur les vieux mâles, il est facile de distinguer à l'œil nu la disposition la plus fréquente, à savoir que ce tendon se continue jusque sur la coracoïde; chez les jeunes, en tendant le muscle avec une pince, on voit la bandelette fibreuse s'arrêter et se fixer au même point.

Reste à savoir quel est le muscle que je viens de décrire. C'est un muscle qui est sous-cutané par la plus grande partie de son trajet; il mérite le nom de peaucier, mais il est profond par sa partie terminale; anatomiquement, il protège les parois latérales de l'abdomen et du thorax; par sa partie profonde, il ferme le creux axillaire en bas et en dedans.

Malgré cette portion axillaire je serais bien porté à croire qu'il s'agit du pannicule charnu des anatomistes vétérinaires, mais d'un pannicule charnu modifié, sans doute, par les différences du squelette et pour ses adaptations. Je sais bien que Heiderich ne veut pas entendre parler de pannicule charnu dans l'aisselle; aussi, pour ne pas déplacer la question, je laisserai ce muscle innominé, et je reviens à la question qui m'intéresse, l'explication par l'anatomie comparée de l'arc du bras et de l'arc de l'aisselle (*Armbogen* et *Achselbogen*).

J'ai pu disséquer simultanément le creux axillaire de l'Homme et celui du Semnopithèque et j'ai cru alors comprendre ce qui m'avait si fortement préoccupé pendant les quatre années que j'eus l'honneur de passer dans le laboratoire du professeur Soulié.

De mes dissections comparées, j'ai tiré une conclusion que j'exprimerai en me servant des termes que j'avais l'habitude d'employer lorsque j'enseignais l'anatomie aux élèves indigènes de l'école de médecine de Pondichéry.

L'Achselbogen et le bord supérieur du muscle innominé représentent la même formation anatomique : nette chez le Semnopithèque, modifiée plus ou moins profondément chez l'Homme, toujours noyée chez l'un et chez l'autre par du tissu cellulaire qui serait le périmysium du muscle.

L'arc de l'aisselle, qu'on me permette la comparaison, est une formation fibreuse qui est au thorax comme l'emmanchure d'un paletot. La partie échancrée de l'emmanchure n'est rien autre chose que l'analogue du bord à concavité supérieure du muscle innominé.

Sur cette formation fibreuse — je parle de celle de l'Homme — vient se fixer l'aponévrose du bras, qui est comme la manche du paletot. Mais il y a au niveau de cette *couture* un point faible, c'est celui où le surtout fibreux subit le maximum de tension; il siège au niveau de la base du creux axillaire. Que l'on donne le moindre coup de scalpel et la manche se *découdra,* alors les deux lèvres de la déchirure apparaîtront, l'Armbogen et l'Achselbogen seront constitués, alors apparaîtra la fameuse fosse ovale, simple artifice de préparation.

La question paraît simple, mais ce qui la complique c'est qu'autour de ces formations fibreuses que l'on trouve chez l'Homme, il existe plus ou moins de tissu cellulaire, qui, chez l'un, sera assez mince pour prendre le nom de périmysium, chez d'autres, sera assez développé pour en imposer pour une aponévrose. De là viennent les interprétations diverses qui ont été proposées pour expliquer la nature du tissu cellulaire à l'intérieur duquel est perdue la bandelette fibreuse qui sert de tendon au muscle innominé. En réalité, il n'y a que cette bandelette et le bord supérieur de ce muscle qui puissent compter.

Lorsque nous avons une bandelette fibreuse largement étalée qui s'arrête au niveau du bord inférieur du grand pectoral, c'est que la partie tendineuse du muscle innominé subsiste seule; dans ce cas, on a la disposition qui a été décrite par Gerdy, qui est admise par M. Testut, et qui est fort exacte, car il n'est pas d'année où on ne la retrouve avec une netteté indiscutable sur les sujets des salles de dissection, disséqués par des élèves inexpérimentés et partant non prévenus.

Si, au contraire, cette bandelette se continue dans l'aisselle de façon à cravater cette région, on a alors cet arc axillaire décrit par Langer et qui est également exact. Dans ce dernier cas, on a une disposition qui se rapproche davantage de la description anatomique du muscle innominé. C'est la deuxième disposition de l'aponévrose axillaire et rien de plus.

Quant à l'Armbogen, je dirai de lui ce que j'ai dit jadis de l'anneau

de Dittel, de l'anneau de Allan Burns : c'est un artifice de préparation et rien de plus. Il ne saurait non plus être question de fosse ovale et d'orifice vasculaire.

Voilà ce que j'avais écrit il y a plusieurs mois, alors que je pratiquais ces dissections loin des grands centres universitaires où j'eusse été à même de faire des recherches bibliographiques qui auraient pu fausser le résultat de mes observations.

Ce n'est que plus tard que je me suis rendu compte que j'en arrivais à peu près aux mêmes conclusions que MM. Tobler, Gehry, Charpy et Soulié, auxquels j'abandonne sans conteste la priorité. Au reste, je n'aurais la prétention de trancher la question, ni de répondre au travail de M. Heiderich, j'ai intitulé ce travail : *Notes d'Anatomie,* il ne saurait avoir d'autre but.

TRIANGLE DE SCARPA

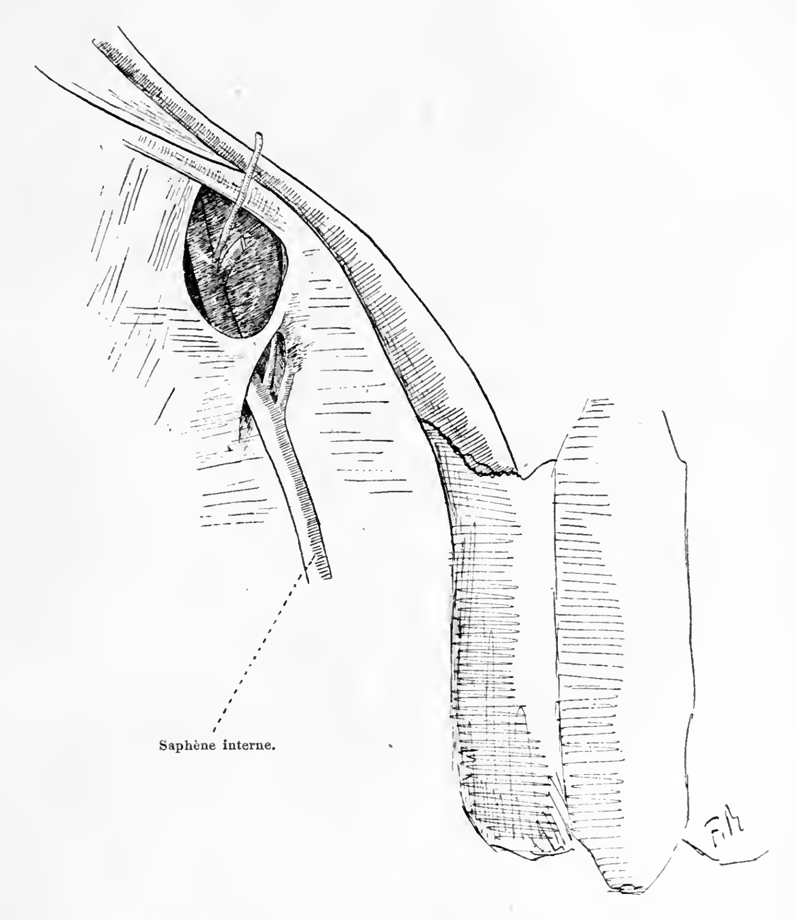
Anneau de Allan Burns ou de Hey. — Lorsque, il y a quelques années, j'écrivais dans ma thèse inaugurale la première partie d'un travail que je publierai plus tard sur les orifices vasculaires des aponévroses, je donnais une grande place à la description de l'anneau de Allan Burns. Obligé de conclure, je m'arrêtais à cette opinion que Scarpa avait le mieux interprété les dissections de cette région, et que l'on aurait dû s'en tenir à sa description sans la modifier. Je m'en tiens toujours à cette conclusion et je persiste à penser que tout ce qui a été décrit après Scarpa n'est que vues de l'esprit ou artifices de préparation. Je faisais donc de l'anneau de Hey un orifice vasculaire du type III, déterminé par le passage de la saphène interne, mais j'avais le soin d'ajouter qu'il n'était pas rare de trouver cet anneau fibreux nettement formé, même dans le cas où la saphène interne se jetait dans la veine fémorale au-dessous du point normal.

J'ai tenu à étudier cette formation chez le *Semnopithecus,* et j'ai pu constater d'abord que la veine saphène interne se jetait dans la veine poplitée au niveau de cette région anatomique située à la partie interne de l'articulation du genou et que j'appellerai creux latéro-condylien interne. Après cette constatation de la disposition vasculaire, il était intéressant de savoir si chez ce Simien il existait un anneau de Hey.

Sans doute, il n'existe pas chez le Semnopithèque une disposition aussi nette que celle qui est normale chez l'Homme, mais j'ai pu toujours en reconnaître les vestiges au milieu des quelques brides fibreuses qui partent du muscle grand oblique abdominal et se rendent sur le fascia crural au niveau du point où passent les vaisseaux fémoraux. Ces trousseaux

fibreux orientés les uns dans le plan sagittal, les autres dans un plan oblique par rapport au plan antérieur de la cuisse, délimitent une ébauche de fossette dont le fond est constitué par l'aponévrose de la région crurale.

Mais, dans d'autres cas, j'ai trouvé cet anneau fibreux aussi nettement



Variété anormale de l'anneau de Allan Burns chez l'Homme.

marqué que chez l'Homme, et je transcris ici textuellement ce que j'avais dicté à mon assistant M. Aroul, officier de santé.

L'anneau de Allan Burns existe absolument semblable à celui de l'Homme. Le fascia superficialis étant disséqué et rabattu de dedans en dehors, la veine fémorale apparaît complètement découverte, l'artère est en grande partie cachée, la partie du fascia lata qui vient de l'épine iliaque

antéro-supérieure et qui prend de solides adhérences sur l'arcade de Fallope, envoie ses fibres les plus internes suivant une direction arciforme jusqu'au niveau du muscle grand oblique, ces fibres déterminent une arcade fibreuse à concavité dirigée en bas et en dedans; sur le bord tranchant de cette arcade vient se fixer le fascia superficialis.

Le fascia, qui vient de la partie interne de la cuisse et qui s'insère sur le pubis, se porte en dehors à la rencontre de la partie externe déjà décrite, mais au niveau de l'anneau de Allan Burns ces deux parties de l'aponévrose crurale ne se rencontrent pas, la partie interne passe à 6 ou 8 millimètres au-dessous de l'arcade fibreuse qui représente la partie supérieure de l'anneau d'Allan Burns et disparaît au-dessous des vaisseaux fémoraux, auxquels elle forme une gaine fibreuse ouverte en dedans et en avant.

Ainsi se trouve réalisée la conception que Scarpa décrivait chez l'Homme, à laquelle je me suis arrêté au moment où j'écrivais ma thèse et que l'on rencontre dans la plupart des cas.

De cette description il faut conclure que l'anneau de Hey n'est pas un orifice vasculaire, et il faut retenir que, s'il laisse passage chez l'Homme à la veine saphène interne, ce n'est pas cette veine qui est la cause de pareille disposition anatomique, et j'ai tenu, pour fournir la preuve de ce que j'avance, à donner ici un dessin qui montre très nettement qu'anneau de Allan Burns et orifice de la saphène interne ne sont pas toujours synonymes.

INSTITUTO DI ANATOMIA UMANA NORMALE DELLA R. UNIVERSITA DI MODENA
diretto dal Professor G. Sperino

RICERCHE
SUL
« SINUS CAROTICUS » DELL'UOMO

R. BALLI
AIUTO E LIBERO DOCENTE

Quella dilatazione ampollare (*sinus caroticus seu bulbus carotidis*) che, o può riscontrarsi esclusivamente in rapporto della carotide interna subito al di sopra del punto di biforcazione della carotide comune; ovvero che, appartenendo alla carotide comune si continua — interessando, però, prevalentemente la carotide interna — sul tratto d'origine dei due rami carotidei interno ed esterno; o, infine, che, iniziandosi a livello del piano di biforcazione della carotide comune, ha il punto relativamente più ampio in corrispondenza del tratto iniziale della carotide interna, era conosciuta fino a qualche anno fa esclusivamente dal punto di vista anatomico.

Fu descritta dal Binswanger, dallo Stahel, dal Merkel, dal Livini etc. L'Ellenberger la notò nel cane.

Il primo a studiarla, dal punto di vista fisiologico, é stato il Cavazzani, il quale, nel corso delle sue ricerche sulla circolazione cerebrale, aveva notato, nella carotide interna del cane, un rigonfiamento bulboso e fu indotto a credere che non fosse privo d'un ufficio biologico, che egli suppone di natura idraulica. In una breve memoria pubblicata nel 1905 egli ha descritto il detto rigonfiamento nel cane, nel coniglio, nell' uomo e in qualche altro animale, accennando alla speranza, che ricerche istologiche iniziate, sulle pareti del rigonfiamento stesso, venissero a gettar luce sul problema fisiologico. — Constandomi che, per diverse ragioni, le ricerche non erano state continuate, ho creduto interessante di svilupparle per conto mio, cominciando le indagini sulle carotidi dell' uomo. Le carotidi, in ogni caso, sono state asportate d'ambo i lati dopo aver esaminato se i loro tronchi d'origine si presentavano normali.

Del pezzo asportato veniva scelto un segmento della lunghezza di uno, due o tre centimetri il quale comprendesse l'ultimo tratto della carotide comune e l'inizio dei rami da questa originantisi.

Prese le opportume misure, che verranno riferite a lato di ogni caso descritto, fissavo detto segmento, generalmente, in alcool o nel liquido di Tellyesnisky, includevo in paraffina, sezionavo il vaso in serie, o in senso trasversale o in quello longitudinale e coloravo, infine, col Van Gieson pel connettivo, col picrocarmino di Ranvier o coll' ematossilina ed eosina per il tessuto muscolare, col liquido del Weigert o dell' Unna-Tanzer o del Livini per il tessuto elastico. Le sezioni, in media, misuravano 3-4-5 μ.

Riguardo alla terminologia mi sono valso del lavoro del Gruenstein che é uno dei più completi e dei più precisi sulla minuta struttura delle arterie (1).

PARTE DESCRITTIVA

Feto ♂ di *cm.* 24 vertice-tallone

Carotide primitiva d'ambo i lati

L'*intima* é ridotta all' endotelio; la elastica interna é spessa 2 μ.

La *media* contiene, dall' interno all'esterno, una quindicina di fibre elastiche concentriche a rete nelle cui maglie, molto esili, stanno racchiusi fascetti di cellule muscolari liscie a decorso circolare.

Nell' *adventitia* notansi numerosi *vasa vasorum*.

---

(1) I. Tubo endoteliale

II. Membrana accessoria

1. *Intima*. . .
   - A) Strato sottoendoteliale. . .
     - *a*) Lamella interna.
     - *b*) Strato interlamellare.
     - *c*) Lamella esterna.
   - B) Elastica interna .
2. *Media* . . .
   - A) Fibre muscolari .
   - B) Tessuto elastico . .
     - *a*) Fibre concentriche o in rete.
     - *b*) Lamelle concentriche.
     - *c*) Fibre unienti. { transversali . { raggiate. / longitudinali. { oblique.
   - C) Tessuto connettivo.
     - *a*) Strato sottoelastico.
     - *b*) Strato sottomuscolare.
     - *c*) Connett. intermuscolare. { interfascicolare. / interlamellare.
3. *Adventizia* .
   - A) Elastica esterna.
   - B) Strato elastico longitudinale.
   - C) Stato elastico trasversale.

Carotide interna ed esterna d'ambo i lati :
(1/2 centimetro sopra la loro origine).

Non presentano nulla di diverso da quanto si é detto per riguardo alle carotidi primitive. Comprendono, nella *media*, da 10 a 12 fibre elastiche concentriche.

FETO ♂ DI *cm.* 33 VERTICE-TALLONE

Carotide primitiva d'ambo i lati (calibro mm. 1 1/2)

L'*intima* misura μ 7. L'elastica interna 2μ all'incirca.

La *media* é costituita da una ventina di fibre elastiche concentriche, a rete, nelle cui maglie stanno fascetti di cellule muscolari liscie dirette trasversalmente.

L'*adventitia* contiene alcuni *vasa vasorum* e qualche esile fibrilla elastica e connettivale.

Carotide interna d'ambo i lati (calibro 1 mm.) ed *esterna d'ambo i lati* (calibro 1/2 mm.) ad 1 cm. sopra la loro origine.

Presentano le stesse caratteristiche di costituzione che la primitiva. Comprendono, nella *media*, da 10 a 15 fibre elastiche a direzione concentrica.

INFANTE ♂ DI MESI 1 DI VITA EXTRAUTERINA

Carotide primitiva d'ambo i lati (calibro mm. 5)

Lo strato *sottoendoteliale dell' intima* é grandemente ridotto : esso é limitato, esternamente, da una elastica interna molto ondulata.

La *media*, dello spessore all'incirca di 240 μ, é percorsa da una ventina di lamelle elastiche piuttosto esili a decorso concentrico le quali limitano spazi più o meno losangici dove stanno raccolte cellule muscolari liscie.

L'*adventitia* possiede scarse fibre elastiche a decorso longitudinale ed uno strato elastico transversale abbastanza evidente.

Carotide interna d'ambo i lati in rapporto del *sinus caroticus* (diametro mm. 4-4 1/2) e sopra questo (diametro mm. 3 1/2-4)

Lo strato *sottoendoteliale dell' intima* é pure quivi molto ridotto e la elastica interna assai ondulata.

La *media* rappresenta quel tipo d'artéria che va sotto il nome di *tipo elastico*. È costituita, cioé, verso la parte interna della tonaca, da fibre elastiche esili e serpeggianti le quali, gradatamente, aumentano di spessore e di numero, in rapporto della tunica esterna. Esistono, piuttosto numerose, le cellule muscolari liscie. Misura, in rapporto del *sinus caroticus*, μ 170 al di sopra del quale lo spessore diminuisce alquanto.

L'*adventitia* contiene sottili fibrille elastiche longitudinali sparse ed uno strato elastico trasversale.

Carotide esterna d'ambo i lati (diametro mm. 4)

Lo strato *sottoendoteliale dell' intima* presenta le caratteristiche della carotide interna : cosi dicasi dell' elastica interna.

La *media* (μ 220) pure é prevalentemente a tipo elastico: però é a notarsi che, in rapporto dei punti meno spessi della tonaca arteriosa, si notano, ben distinte, due zone : la interna, a tipo muscolare, in cui il tessuto elastico é sotto forma di esili fibrille, la esterna, a tipo elastico, colle lamelle proprie di detto tipo.

L'*adventitia* presenta le particolarità osservate per la carotide interna.

Bambino ♂ di anni 2

Carotide primitiva d'ambo i lati (diametro mm. 5-6)

Lo strato *sottoendoteliale dell' intima*, quivi pure molto ridotto (10 μ), dà a vedere alcune cellule muscolari liscie a decorso longitudinale. La elastica interna é evidente e flessuosa.

La *media* (μ 340) é ricchissima in tessuto elastico. Notansi da 25 a 30 lamelle concentriche serrate le une alle altre che si anastomizzano fra di loro e formano una rete a maglie molto allungate.

L'*adventitia* possiede una lamina elastica esterna rinforzata da uno strato elastico longitudinale ben visibile con alcune fine cellule muscolari liscie a decorso longitudinale. Lo strato elastico trasversale é evidente.

Carotide interna d'ambo i lati, in rapporto del *sinus caroticus* (diametro mm. 5) e al di sopra di questo (diametro mm. 4-4 1/2)

Lo *strato sottoendoteliale dell' intima*, in rapporto della parte più spessa della parete del *sinus caroticus* (1), misura μ 20; tale strato, al di sopra

(1) Ho sempre notato che la parete più spessa del *sinus caroticus* corrisponde a quel tratto di dilatazione situato oppostamente allo sperone di biforcazione della carotide comune.

della dilatazione carotidea, diminuisce della metà circa dello spessore suddetto. In esso sono sempre bene evidenti cellule muscolari liscie a decorso longitudinale. La elastica interna é duplice, flessuosa : la lamella interna é più rifrangente della esterna.

La *media*, in rapporto del bulbo carotideo, misura, all' incirca, μ 320, rappresenta il tipo elastico e vi si enumerano una trentina di lamelle.

Al di sopra della dilatazione bulbare, in rapporto di alcuni punti che corrispondono ai meno spessi della tonaca arteriosa, si possono distinguere due zone : l'una interna prevalentemente muscolare che misura μ 160 circa, l'altra esterna, alquanto meno spessa, elastica.

L'*adventitia*, oltre allo strato elastico longitudinale ed a quello trasversale, presenta, specie in rapporto della parte più spessa della parete vasale, copiosi fascetti muscolari che diminuiscono mano a mano si considerano le sezioni a livelli più distanti dal bulbo carotico.

Carotide esterna d'ambo i lati (diametro mm. 3-3 1/2)

Lo strato *sottoendoteliale dell' intima* misura, all'incirca, 12 μ ed ha le caratteristiche notate a proposito dello strato sottoendoteliale della carotide primitiva e dell'interna.

La *media* (μ 290) presenta presso a poco le stesse caratteristiche accennate a proposito della media della carotide interna al di sopra della dilatazione bulbare.

Nell' *adventitia* notansi le stesse disposizioni degli elementi che per la carotide primitiva.

Fanciullo ♂ di anni 8

Carotide primitiva d'ambo i lati (diametro mm. 7-8)

Lo strato *sottoendoteliale dell' intima* misura μ 40, in media, ed é percorso da cellule muscolari longitudinali e da esili fibrille elastiche. La elastica interna è spessa μ 2 ed é data da un'unica membrana assai ondulata.

La *media* (μ 380 circa) comprende da 10 a 20 lamelle ed ha la struttura delle arterie a tipo elastico.

Nell' *adventitia* lo strato elastico longitudinale non é molto spesso; però, occupa una zona piuttosto ampia. Evvi uno strato elastico trasversale evidente e notansi, sparsi, alcuni fascetti muscolari disposti longitudinalmente e *vasa vasorum*.

Carotide interna d'ambo i lati in rapporto del *sinus caroticus* (diametro mm. 5 1/2-6) e al di sopra di questo (diametro mm. 4 1/2)

Lo strato *sottoendoteliale dell' intima* misura, in media, μ 40. Nel suo spessore si notano cellule muscolari liscie e fibrille elastiche a decorso longitudinale. La elastica interna, in taluni tratti, é unica, in taluni altri, duplice; sempre, però, sinuosa.

La *media,* in corrispondenza del *sinus caroticus* (μ 320), presenta il tipo elastico delle arterie. Al di sopra della dilatazione bulbare, in alcuni punti di questa tonaca, possono distinguersi due zone : l'una interna, prevalentemente muscolare, misura μ 120 in media, l'altra esterna, prevalentemente elastica, misura, μ 140 circa; in alcuni altri tratti le due zone non sono individualizzate e il tessuto elasticô, il quale, internamente, é sotto forma di fibrille e di fibre, mano a mano lo si segue verso l'esterno della tonaca assume l'aspetto di vere e proprie lamelle.

L'*adventitia* é costituita da una spessa elastica esterna in cui numerose fibrille elastiche formano uno strato a decorso longitudinale. Oltre allo strato elastico trasversale notansi qua e là, specie in rapporto del *sinus,* numerosi fascetti di cellule muscolari liscie.

Carotide esterna d'ambo i lati (diametro mm. 4-4 1/2)

Lo strato *sottoendoteliale dell' intima* misura, in media, μ 30. Sono ben evidenti due lamelle elastiche a decorso ondulato di cui la interna é meno rifrangente della esterna. Nello strato interlamellare decorrono, in senso longitudinale, cellule muscolari liscie e fibrille elastiche.

La *media* presenta, internamente, una zona in cui prevalgono di gran lunga gli elementi muscolari. Tale zona misura in media μ 180, é ben divisa da un altra che misura μ 120 circa ed é posta perifericamente alla prima. In essa gli elementi elastici, sotto forma di lamelle, prendono il sopravvento sul tessuto muscolare.

L'*adventitia* presenta le stesse caratteristiche che l'avventizia descritta a proposito della carotide primitiva. I fascetti di cellule muscolari liscie sono scarsissimi.

FANCIULLO ♂ DI ANNI 13

Carotide primitiva d'ambo i lati (diametro mm. 7-9)

Lo strato *sottoendoteliale dell' intima* misura, in media, μ 40 e, nello spessore di esso, si notano alcune cellule muscolari liscie longitudinali e

fibrille elastiche pure longitudinali. Leggermente flessuosa é la elastica interna.

La *media* (μ 450) comprende da 15 a 25 lamelle elastiche e la struttura che essa presenta corrisponde a quella delle arterie a tipo elastico.

L'*adventitia* non ha né uno strato elastico longitudinale abbondante e nemmeno molte cellule muscolari liscie. Nulla di speciale nello strato elastico esterno.

Carotide interna d'ambo i lati in rapporto del *sinus caroticus* (diametro mm. 5 1/2-6) e al di sopra di questo (diametro mm. 4)

Lo strato *sottoendoteliale dell' intima* bulbare, in rapporto al tratto opposto a quello che corrisponde allo sperone di biforcazione della carotide comune, é molto spessa e misura μ 190 circa; diminuisce di più della metà in corrispondenza della parete mediale del vaso. Le cellule muscolari liscie longitudinali e le fibre elastiche longitudinali di questa tonaca, sono, per numero, proporzionate al diverso spessore della parete arteriosa.

Al di sopra della dilatazione bulbare lo spessore dello strato sottoendoteliale dell' intima diminuisce di gran lunga (25 μ in media).

La elastica interna é sempre molto ondulata.

La *media*, in rapporto della dilatazione bulbare, per quanto riguarda il suo spessore si comporta come lo strato sottoendoteliale dell' intima e più precisamente, dove la parete é molto spessa misura μ 420 circa e diminuisce di più della metà nelle zone meno spesse. Quivi, e nelle sezioni superiori le quali presentano un minore spessore, l'arteria rappresenta il tipo elastico.

L'*adventitia* possiede abbastanza evidenti fibre longitudinali elastiche e cellule muscolari liscie, più evidenti a livello del *sinus caroticus :* é abbondante lo strato elastico trasversale.

Carotide esterna d'ambo i lati (diametro mm. 4)

La tonaca *sottoendoteliale dell' intima* misura, in media, μ 35 e non diversifica, per il resto, dalla stessa studiata a proposito della carotide comune. Cosi dicasi della elastica interna.

La *media* (μ 250 circa) é ben distinta in due strati : l'uno interno prevalentemente muscolare che comprende fasci di cellule muscolari liscie stipati gli uni agli altri a decorso sempre circolare e divisi da scarse fibre elastiche, l'altro esterno il quale ripete, ad evidenza, il tipo delle arterie elastiche ed é provvisto di 5 o 6 lamelle di cui le più periferiche sono le più robuste.

L'*adventitia* non ha nulla di diverso dall' *adventitia* della carotide primitiva.

Adulto ♂ di anni 22

Carotide primitiva d'ambo i lati (diametro mm. 9-11)

Lo strato *sottoendoteliale dell' intima* misura, in media, μ 60, contiene cellule muscolari longitudinali e qualche fibra elastica, pure longitudinale. La elastica interna é duplice, spessa, ondulata.

La *media* (μ 400) é percorsa da numerosi elementi muscolari disposti circolarmente, i quali vanno facendosi meno copiosi mano a mano si va verso l'esterno della tonaca dove prende il sopravvento il tessuto elastico quivi rappresentato da 5-7 lamelle concentriche anastomizzate fra loro. Abbondante é il tessuto connettivo.

L'*adventitia* comprende l'elastica esterna ben evidente, con fibre elastiche longitudinali pure evidenti e lo strato elastico trasversale. Vedonsi, inoltre, alcuni fascetti muscolari a decorso longitudinale.

Carotide interna d'ambo i lati in rapporto del *sinus caroticus* (diametro mm. 7-8), e al di sopra di questo (diametro mm. 5-6)

Lo strato *sottoendoteliale dell' intima* misura, in media, μ 30 e, toltone il diverso spessore, si presenta come lo strato descritto nella carotide primitiva. La lamina elastica interna é unica, spessa ed ondulata.

La *media*, in alcuni punti, raggiunge uno spessore considerevole (μ 500). Il tessuto muscolare vi é sempre abbondante; pure il tessuto elastico é abbondante, ma mentre nella parte interna della tonaca esso é rappresentato da semplici fibrille e fibre, verso l'esterno assume la caratteristica di vere e proprie lamelle.

Al di sopra della dilatazione bulbare la media diminuisce di spessore ed in essa si può distinguere uno strato interno prevalentemente muscolare, ed uno esterno prevalentemente elastico.

L'*adventitia* presenta ciò di caratteristico, che i fascetti di fibre muscolari longitudinali sono più numerosi ed evidenti nelle sezioni fatte a livello del seno carotico di quello che al di sopra di questo. Lo strato elastico longitudinale è assai ben evidente.

Carotide esterna d'ambo i lati (diametro mm. 5 1/2-6 1/2)

Lo strato *sottoendoteliale dell' intima* misura, in media, μ 45. Comprende cellule muscolari liscie longitudinali, qualche fibrilla elastica longitudinale ed una elastica interna unica, spessa e ondulata.

La *media* (μ 350) é, in prevalenza, muscolare nello strato interno; il tessuto elastico si fa molto evidente sotto forma di lamelle (5-7) verso l'esterno.

L'*adventitia* presenta, all'esame, fibre elastiche longitudinali e uno strato trasversale pure elastico.

Adulto ♂ di anni 30

Carotide primitiva d'ambo i lati (diametro mm. 9 1/2-11 1/2)

Lo strato *sottoendoteliale dell' intima* misura μ 70, circa, ed è provvisto di numerose cellule muscolari liscie longitudinali ed elastiche con identico decorso. La elastica interna è costituita da due lamelle entrambi sinuose.

La *media* (μ 600 circa) comprende da 20 a 30 lamelle elastiche formanti una vera rete nelle cui maglie notansi fasci di fibre connettive e muscolari liscie disposte circolamente.

L'*adventitia* nulla ha di particolare. Poco appariscente é lo strato elastico longitudinale, molto ben visibile é lo strato elastico trasversale le cui maglie, molto ampie, sono principalmente riempite da fasci di fibrille connettivali.

Carotide interna d'ambo i lati in rapporto del *sinus caroticus* (diametro mm. 7 1/2-8) 1/2 e al di sopra di questo (mm. 5 1/2-6 1/2)

Lo strato *sottoendoteliale dell'intima,* nella porzione più spessa della parete vasale, misura μ 80 all'incirca, mentre nelle parti meno spesse raggiunge appena μ 50, in media. Al di sopra del *sinus caroticus* lo spessore di questo strato é assai limitato. Troviamo, quivi, numerose cellule muscolari liscie e fibrille elastiche longitudinali. La elastica interna é ben evidente e flessuosa.

La *media,* in rapporto del *bulbus caroticus,* misura, all'incirca, μ 360 e rappresenta perfettamente il tipo elastico delle arterie; a livello più alto lo spessore va mano a mano diminuendo, pur rimanendo sempre la caratteristica disposizione dell'elemento elastico di fronte a quello muscolare.

L'*adventitia* presenta fibre longitudinali elastiche, non costituenti un vero strato, per quanto numerose; lo strato elastico trasversale é ben evidente. Notansi, inoltre, in rapporto del *sinus,* fascetti di cellule muscolari liscie disposti longitudinalmente.

Carotide esterna d'ambo i lati (diametro mm. 5 1/2-6 1/2)

Lo strato *sottoendoteliale dell' intima* misura μ 70.

È percorso da fibrille elastiche longitudinali e da cellule muscolari liscie, pure longitudinali specie abbondanti verso la elastica interna che pure quivi si presenta molto ondulata.

La *media* (μ 240), internamente, presenta tutti i caratteri delle arterie a tipo muscolare; verso la sua parte esterna però, si osservano lamelle elastiche (4-6) disposte concentricamente.

L'*adventitia* presenta, oltre allo strato elastico trasversale, uno strato elastico longitudinale benissimo individualizzato spesso 12 μ e compatto. Tale strato è assai più evidente a destra che non a sinistra.

Adulto ♂ di anni 45

Carotide primitiva d'ambo i lati (diametro mm. 11-13)

Lo strato *sottoendoteliale dell' intima* misura μ 70 circa; contiene, nel suo spessore, molte cellule muscolari longitudinali. La elastica interna é sinuosa ed é raddoppiata internamente da fibre elastiche longitudinali.

La *media* (μ 500) comprende da 15 a 25 lamelle e rappresenta il tipo elastico delle arterie.

L'*adventitia* presenta fibre elastiche longitudinali ed uno strato elastico trasversale.

Carotide interna d'ambo i lati in rapporto del *sinus caroticus* (diametro mm. 10-11) e al di sopra di questo (diametro mm. 9)

Lo strato *sottoendoteliale dell' intima* presenta dei punti più degli altri meno spessi (70 μ-110 μ); a parte questa diversità di spessore essa contiene gli stessi elementi che la intima della carotide comune.

La *media*, in rapporto del *sinus caroticus*, misura all'incirca μ 340; tale spessore diminuisce mano a mano si considerano le sezioni più distanti dalla dilatazione. La tonaca é a tipo elastico.

L'*adventitia* presenta le solite fibre longitudinali elastiche e lo strato trasversale elastico.

Carotide esterna d'ambo i lati (diametro mm. 7)

Lo strato *sottoendoteliale dell' intima*, pur contenendo gli stessi elementi che l'intima della carotide comune, è alquanto meno spesso di

quest' ultima. La elastica interna é molto flessuosa ed ha uno spessore di 2 μ all' incirca.

La *media* (μ 240), alla sua parte interna, presenta una grande abbondanza di tessuto muscolare, all' esterno predomina il tessuto elastico sotto forma di lamelle.

L'*adventitia* possiede uno strato di fibre elastiche longitudinali; però meno individualizzató che nel caso precedente; notasi pure lo strato elastico trasversale.

Adulto ♂ di anni 58

Carotide primitiva d'ambo i lati (diametro mm. 12-14 1/2)

Lo strato *sottoendoteliale dell' intima* contiene cellule muscolari liscie e fibrille elastiche a decorso longitudinale; misura in media μ 220. La lamina elastica interna é assai bene evidente.

La *media,* pur essa ben sviluppata (μ 500), ha i caratteri delle arterie a tipo elastico.

L'*adventitia* possiede numerose fibre elastiche longitudinali e trasversali ed anche qualche fascetto muscolare a decorso longitudinale.

Carotide interna d'ambo i lati in rapporto del *sinus caroticus* (diametro mm. 10 — 11 1/2) e al di sopra di questo (diametro mm. 9-9 1/2)

Lo strato *sottoendoteliale dell' intima* nulla presenta degno di nota : solo é a dirsi che é molto spesso in rapporto del *sinus caroticus* (μ 220); al di sopra di questo misura solo 170 μ all' incirca. La elastica interna non ha nulla di speciale.

Nella *media* (μ 400 circa) si notano le caratteristiche delle arterie a tipo elastico; lo spessore di questa tunica diminuisce mano a mano ci si allontana dalla dilatazione bulbare, in rapporto della quale le lamelle sono in numero da 20 a 30.

Nell' *adventitia,* le caratteristiche dette per l'*adventitia* della carotide primitiva : i fascetti muscolari sono più evidenti in rapporto del *sinus caroticus.*

Carotide esterna d'ambo i lati (diametro mm. 8)

Lo strato *sottoendoteliale dell' intima* è, quivi, pure molto abbondante (μ 140).

La *media* (μ 320 circa) é a tipo elastico e contiene da 15 a 20 lamelle.

Nell' *adventitia* notansi fibre longitudinali elastiche e strato elastico trasversale.

Vecchio ♂ di anni 70

Carotide primitiva d'ambo i lati (diametro mm. 11-12)

Lo strato *sottoendoteliale dell' intima* misura μ 240. Esso possiede numerose cellule muscolari liscie longitudinali e fibre elastiche con identico decorso : la elastica interna non é molto flessuosa, ma evidente.

La *media* (μ 540) é più sviluppata dell' intima e presenta i caratteri delle arterie a tipo elastico : in essa si contano da 25 a 30 lamelle. Notasi, inoltre, abbondante tessuto connettivale e relativamente scarse cellule muscolari liscie.

Nell' *adventitia* si osservano numerose fibre elastiche longitudinali e qualche fascetto di cellule muscolari pure a decorso longitudinale. Anche lo strato elastico trasversale é assai manifesto.

Carotide interna d'ambo i lati in rapporto del *sinus caroticus* (diametro mm. 9) e al di sopra di questo (diametro mm. 6-8)

Lo strato *sottoendoteliale dell' intima* é molto spesso in rapporto della parete del *sinus caroticus,* situata oppostamente allo sperone di biforcazione della carotide comune, e misura μ 220 all' incirca : oltrepassato il *sinus caroticus* non misura che 190 μ in media. Ha gli stessi carratteri detti per lo strato sottoendoteliale dell' intima a propositio della carotide primitiva.

La *media* é a tipo elastico, tanto in rapporto del *sinus caroticus* (μ 400) dove le lamelle sono all' incirca in numero da 20-25 quanto al di sopra del *sinus* (μ 350) dove di lamelle se ne conta un numero minore. Scarso tessuto muscolare.

Nell' *adventitia* come sopra : i fascetti di cellule muscolari liscie sono più numerosi ed evidenti in rapporto del *sinus caroticus.*

Carotide esterna d'ambo i lati (diametro mm. 7-9)

Lo strato *sottoendoteliale dell' intima* é abbondantemente sviluppato (145 μ). Si vedono cellule muscolari liscie a decorso longitudinale e fibre elastiche pure longitudinali. La elastica interna é flessuosa.

La *media* misura μ 200 ed ha il tipo elastico. Si notano da 15 a 20 lamelle.

Nell' *adventitia* le stesse caratteristiche dette a proposito dell' *adventitia* nella primitiva.

VECCHIO ♂ DI ANNI 80

Carotide primitiva d'ambo i lati (diametro mm. 11)

Lo strato *sottoendoteliale dell' intima,* in media, é spesso 270 μ. La elastica interna é sdoppiata in due lamelle, di cui la interna più forte, le quali racchiudono uno strato di cellule muscolari liscie longitudinali e di fibre elastiche pure e decorso longitudinale.

La *media* (500 μ) contiene da 20 a 30 lamelle elastiche, abbondante tessuto connettivale, relativamente scarso tessuto muscolare.

L'*adventitia* possiede numerose fibre elastiche a decorso longitudinale e trasverso : e, sparsi qua e là, anche fascetti di cellule muscolari liscie longitudinali.

Carotide interna in rapporto del *sinus caroticus*
(diametro mm. 8) al di sopra di questo (diametro mm. 6-6 1/2)

Lo strato *sottoendoteliale dell' intima,* in rapporto dei punti più spessi, misura da μ 490 a μ 500 e supera, in ispessore, quello, della media. Tale strato é ricco in cellule connettive; non cosi in cellule muscolari liscie le quali sono orientate in tutti i sensi. Esistono anche fibre elastiche longitudinali. La elastica interna é sdoppiata in due lamelle di cui la interna è molto sviluppata. Al di sopra del *sinus caroticus* lo strato sottoendoteliale dell' intima va diminuendo di spessore. La elastica interna é pure divisa in due lamelle.

La *media* (μ 420) in rapporto del *sinus caroticus,* fa parte delle arterie a tipo elastico; risulta ben sviluppata e formata da una decina di lamelle assai manifeste comprendenti cellule muscolari di cui la maggior parte ha direzione circolare, mentre alcune sono dirette longitudinalmente.

L'*adventitia* contiene fibre elastiche longitudinali, uno strato trasversale elastico e fascetti di cellule muscolari liscie a decorso longitudinale, fascetti più numerosi in rapporto dell' avventizia del *sinus caroticus.*

Carotide esterna d'ambo i lati (diametro 5-6 1/2)

Lo strato *sottoendoteliale dell' intima* misura μ 170 all' incirca e possiede le caratteristiche dello strato sottoendoteliale della carotide comune e della interna. La elastica interna é evidente e a decorso ondulato.

La *media* (μ 150) è a tipo elastico con poche lamelle, ma robuste. L'*adventitia* presenta le caratteristiche dette per l'*adventitia* della carotide primitiva.

Riassumendo

Da ciò che più sopra ho esposto appare evidente che le tonache dei vari segmenti arteriosi considerati hanno particolarità strutturali diverse le une delle altre.

Noi possiamo schematizzare tali particolarità nel seguente specchietto.

	Carotide primitiva	Sinus caroticus	Carotide interna	Carotide esterna
Intima	*Strato sottoendoteliale* : (μ 8-10 nel bambino, μ 250-270 nel vecchio). *Elastica interna* generalmente unica e flessuosa.	*Strato sottoendoteliale* : (μ 10-20 nel bambino, μ 490-500 nel vecchio). *Elastica interna* generalmente unica e flessuosa, cellule muscolari liscie longitudinali e fibre elastiche pure longitudinali in maggior numero che nell' intima degli altri segmenti carotidei.	*Strato sottoendoteliale* : (μ 5-10 nel bambino, μ 150-250 nel vecchio). *Elastica interna* generalmente unica e flessuosa.	*Strato sottoendoteliale* : (μ 10-20 nel bambino, μ 150-170 nel vecchio). *Elastica interna* generalmente unica e flessuosa.
Media	(μ 150-200 nel feto, μ 500-600 nel vecchio). Tipo elastico con lamelle.	(μ 120-150 nel bambino; μ 400-450 nel vecchio). Tipo elastico con lamelle e fibre elastiche le quali vengono a sostituire le lamelle più interne.	(μ 80-100 nel bambino; μ 200-250 nel vecchio). Il tessuto elastico è meno abbondante che nella media del *sinus caroticus*. Le lamine sono sostituite da fibre e l'arteria va assumendo più che altro il tipo muscolare.	(μ 80-100 nel bambino, μ 200-250 nel vecchio). Tipo ibrido di Argaud.
Adventitia	Strato elastico longitudinale e strato elastico trasversale evidenti.	Strato elastico longitudinale con fascetti di cellule muscolari liscie sparsi qua e là che mancano o sono assai scarsamente rappresentati nella *adventitia* della carotide comune o in quella della carotide interna al di sopra del *sinus*. Strato elastico trasversale.	Strato elastico longitudinale poco evidente e strato elastico trasversale assai manifesto.	Strato elastico longitudinale e strato elastico trasversale evidenti.

CONCLUDENDO

Nel *sinus caroticus* dell' uomo l'*intima* ha uno spessore maggiore e maggior numero di cellule muscolari liscie longitudinali, di quello che abbia l'intima nella carotide comune e nell' interna.

La *media* ha più sviluppo di tessuto elastico, in forma di lamelle, e di fibre trasversali.

L'*adventitia* é, alla sua volta, più ricca di tessuto elastico, in forma di fibre longitudinali e contiene in maggior copia fascetti di cellule muscolari liscie longitudinali.

Più brevemente, la parete arteriosa del *sinus caroticus* dell' uomo si distingue da quella delle porzione sottostante della carotide primitiva e da quella soprastante della carotide interna, per uno spessore maggiore, dovuto a maggior contenuto di tessuto muscolare ed elastico.

Questi particolari istologici, a mio avviso, ben si accordano con le vedute del Cavazzani, potendosi ammettere che in questo punto la parete arteriosa sia elasticamente e contrattilamente più attiva e quindi capace di effetti emodinamici maggiori dei tratti finitimi.

INDICE BIBLIOGRAFICO

(PER ORDINE ALFABETICO)

ARGAUD (R.), *Recherches sur l'histotopographie des éléments contractiles et conjonctifs des parois artérielles chez les Mollusques et les Vertébrés.* Thèse de Paris, 1908.

BINSWANGER (O.), *Anat. Untersuch. über die Ursprungsstelle und den Anfangsteil der Carotis interna* (*Arch. f. Anat.* Bd. IX. 1879).

CAVAZZANI (E.), *Contributo allo studio della circolazione nel cervello ed alla localizzazione dei centri vasomotori.* Ferrara, 1902.

CAVAZZANI (E.), *Bulbo carotico.* Ferrara, 1905.

GRUENSTEIN, *Histologische Untersuchungen über den Bau der menschlichen Aorta in verschiedenen Alterstufen.* Inaug. Diss. Bonn, 1895.

LIVINI (F.), *L'*Arteria carotis externa. *Ricerche morfologiche* (*Archivio italiano di Anatomia e di Embriologia,* vol. II, fasc. III. 1903).

MERKEL (F.), *Trattato di Anatomia Topografica.* Trad. ital. del Prof. G. SPERINO, vol. II. Torino, Unione tip. editrice, 1903.

STAHEL (H.), *Ueber Arterienspindeln, etc.* (*Arch. f. Anat. und. Phys. Anat. Abt.* 1886).

NÉCROLOGIE

ÉDOUARD VAN BENEDEN †

(1846—1910)

Ed. VAN BENEDEN est mort le 28 avril dernier, après quelques jours de maladie, terrassé en pleine vigueur physique et intellectuelle. La science fait une perte irréparable, ses élèves et ses amis ont la sensation d'un grand vide qui se fait brusquement.

M. le professeur NICOLAS m'a fait l'honneur de me demander de retracer, pour les lecteurs de la *Bibliographie anatomique*, la vie et l'œuvre du grand savant disparu. La tâche était trop belle pour que je la refusasse; mon respect pour le maître est trop grand pour que j'hésite à lui rendre un dernier hommage.

Ed. VAN BENEDEN était né à Louvain, le 5 mars 1846; il était le fils de P.-J. VAN BENEDEN, qui, dans la période prédarwinienne de la science, illustra la chaire de zoologie à l'Université de cette ville. C'est là qu'il fit ses études.

Il se destinait d'abord à la carrière d'ingénieur. Mais un jour, voyant son père disséquer un cysticerque, il voulut, par simple curiosité, faire lui-même une préparation semblable, puis il en fit d'autres, si bien qu'il ne tarda pas à abandonner résolument les mathématiques pour se consacrer à la zoologie et préparer son doctorat en sciences naturelles : il avait trouvé sa véritable vocation.

Ses études terminées, il partit pour l'Allemagne, où il fréquenta les laboratoires en renom à cette époque, et notamment celui de KÖLLIKER, qui était alors à l'apogée de son talent.

En 1870, il succédait à LACORDAIRE, le frère du célèbre prédicateur, dans l'enseignement de la zoologie à l'Université de Liège; il devint aussi titulaire des cours d'embryologie et d'anatomie comparée. Sauf cette dernière branche, qu'il abandonna plus tard, il conserva sa chaire et la direction de l'Institut zoologique jusqu'au jour de sa mort. Pendant ces

quarante ans, son activité scientifique ne s'est pas ralentie, et si, dans les dernières années de sa vie, il a peu publié, il a cependant rassemblé de nombreux et importants documents dont il sera peut-être possible de tirer parti.

Ed. VAN BENEDEN était un chercheur et un penseur. Grâce à sa grande érudition et à son intelligence d'une admirable lucidité, il sentait pleinement la portée des problèmes posés devant la science, et quand son attention s'était portée sur une question qu'il jugeait importante, il en abordait résolument l'étude, la scrutant sous toutes ses faces, analysant les faits dans tous leurs détails, et ne consentant à tirer de conclusions que quand il croyait s'être mis à l'abri de toute cause d'erreur. Mais alors, il se reconnaissait le droit et le devoir de développer toute sa pensée, car il n'admettait pas que l'on assignât aucune limite à la science. Toutefois, il l'aimait trop, il la plaçait trop haut et il avait trop le désir de la voir progresser pour se complaire dans des théories stériles et des spéculations vagues.

Ce qui restera surtout de l'œuvre d'Ed. VAN BENEDEN, ce sont des faits, mais des faits qui ont par eux-mêmes une valeur explicative, qui n'ont plus qu'à être commentés pour devenir des solutions ou pour ouvrir la voie à de nouvelles recherches fructueuses.

Il est bien inutile de faire ici une analyse de ses nombreux travaux; son œuvre est assez grande pour que l'on puisse, en une courte notice, en faire ressortir toute l'importance.

Si on l'envisage dans son ensemble, en faisant abstraction de quelques études d'une portée générale moindre, on peut dire que son activité scientifique s'est spécialement concentrée sur trois grandes questions : 1° la formation des produits sexuels et la fécondation, avec, comme suite logique, la division cellulaire; 2° l'origine des Métazoaires et spécialement des Vertébrés; 3° l'embryologie des Mammifères.

Tout le monde connaît le retentissement qu'eut la publication, en 1883, de son célèbre mémoire sur la maturation de l'œuf et la fécondation chez l'*Ascaris megalocephala.* J'y reviendrai plus loin, car il avait été précédé et, en réalité, préparé par d'autres.

De 1869 à 1876, parurent, dans les *Mémoires* et les *Bulletins de l'Académie des sciences de Belgique,* trois travaux importants sur la constitution, la maturation et la fécondation des produits sexuels. Le premier était surtout consacré à la démonstration de la nature unicellulaire de l'œuf. Il nous paraît banal, aujourd'hui, de dire que l'œuf est une cellule; cette notion est devenue si courante dans la science que nous commençons à oublier le nom de ceux qui l'ont établie. Mais, en 1869, on n'en était pas là : on discutait encore sur la question de savoir si certaines enclaves n'étaient pas des noyaux ou des cellules; on ne connaissait pas bien la

signification réelle des œufs composés. En contribuant à démontrer la nature unicellulaire de l'œuf, Van Beneden participe au mérite de ceux qui ont placé l'ontogénèse sur la base solide de la théorie cellulaire.

Les deux autres mémoires inaugurent la belle série de ses découvertes sur la maturation et la fécondation. Il reconnaît pour la première fois, chez les Mammifères, l'existence dans l'œuf fécondé de deux noyaux : l'un provenant de la vésicule germinative, et l'autre, très probablement d'origine spermatique. Les noms de pronucléi mâle et femelle, qu'il leur a donnés, ont actuellement encore droit de cité dans la science. Avec O. Hertwig en Allemagne, et presque en même temps que lui, il entr'ouvrait un coin du voile qui cachait jusqu'alors le problème de la fécondation.

Mais, en 1883, ayant trouvé dans l'Ascaris mégalocéphale un matériel exceptionnellement favorable, il pousse l'analyse beaucoup plus loin et fait la découverte la plus fructueuse de toute sa carrière.

Je ne ferai pas aux lecteurs de cette revue l'injure d'entrer dans des détails, mais je tiens cependant à rappeler qu'en démontrant que l'œuf mûr ne possède qu'un demi-noyau et que l'essence de la fécondation consiste dans l'apport à cet œuf, par le spermatozoïde, de la chromatine qui lui manque, il faisait entrevoir non seulement le comment, mais encore le pourquoi d'un acte universellement répandu dans la nature. De plus, en constatant que jusqu'à la première segmentation de l'œuf *au moins*, les chromosomes mâles et femelles conservent leur indépendance et que la chromatine des deux parents se répartit également dans les deux cellules-filles, il émettait, en fait, la théorie de la continuité et de la permanence des chromosomes, que de nombreux auteurs, et tout spécialement Boveri, ont complètement développée par la suite.

Ai-je besoin de souligner la fortune extraordinaire qu'eut cette démonstration du *fait* de la réduction chromatique dans la maturation des produits sexuels? On oublie parfois, et je dois à la mémoire du savant disparu de le rappeler ici, que cette découverte a ouvert la voie aux cytologistes qui, actuellement encore, discutent sur la synapsis, sur les divers modes de conjugaison des chromosomes, etc. N'est-ce pas encore elle qui est à la base de la plupart des essais d'interprétation des lois de Mendel et des théories qui font des chromosomes les supports matériels de l'hérédité?

Certes, de nos jours, de nouveaux problèmes ont été soulevés, dont la fécondation fait l'objet, mais s'ils ont pu se dégager, c'est parce que le terrain, partiellement déblayé, laissait entrevoir un nouvel horizon. Les acquisitions que la science a faites en 1883 n'en restent pas moins définitives et conservent toute leur valeur.

On sait que Boveri et d'autres avec lui, considèrent la pénétration

d'un centrosome actif comme étant l'acte essentiel de la fécondation. Mais le nom d'Ed. Van Beneden n'est-il pas intimement lié à la découverte du centrosome et de ses propriétés principales?

En 1887, en même temps que Boveri et d'une façon complètement indépendante, il décrivait dans l'œuf fécondé et dans les blastomères d'Ascaris, ce qu'il appelait alors la sphère attractive; il montrait le rôle qu'elle joue dans le mécanisme de la division cellulaire et inclinait à en faire un organe permanent de la cellule.

Actuellement, la sphère attractive a changé de nom, on a mieux pénétré l'intimité de sa structure, et son importance, au point de vue cytologique, n'a fait que croître. Le mérite de l'avoir trouvée, mérite que Boveri et Ed. Van Beneden peuvent se partager, n'en est que plus grand.

Les travaux que je viens de rappeler constituent sans doute la partie capitale de l'œuvre de Van Beneden, mais le reste n'en contient pas moins des recherches de grande valeur, remarquables toujours par l'abondance de la documentation, par le soin apporté dans les observations, par le souci constant de l'exactitude scrupuleuse, caractérisées aussi par l'empreinte que leur donnait un esprit qui ne cherchait pas au hasard, mais qui voulait trouver la solution d'un problème important et clairement posé.

Je sais bien que toutes ses déductions théoriques n'ont pas eu la même fortune, mais quel est le savant qui ne s'est pas trompé?

Il avait cru trouver dans les Dicyémides et dans les Orthonectides les survivants d'un embranchement des Mésozoaires dont l'existence se présentait alors comme un desideratum scientifique. Sachons reconnaître que ses recherches et celles faites, sous son inspiration, par son élève Ch. Julin, rendaient son interprétation très vraisemblable. Si elle a été reconnue inexacte par la majorité des auteurs qui lui ont succédé, son erreur même aura profité à la science, ne fût-ce qu'en fournissant à Caullery et Mesnil l'occasion de leurs beaux travaux.

Avec la morphologie des Tuniciers, Ed. Van Beneden aborde la grande question de l'origine des Vertébrés. Il s'en est toujours préoccupé, parce que l'Homme en est un des représentants, et il considérait la descendance de l'Homme comme un des grands problèmes posés devant les savants. Sa jeunesse, en effet, s'était passée à l'Université catholique de Louvain, mais dès ses débuts, le transformisme lui était apparu comme la pierre angulaire de tout l'édifice zoologique, et il revendiquait le droit pour tout homme de science, de poursuivre jusqu'au bout les déductions que permet l'observation des faits. L'origine phylogénique des Vertébrés étant établie et l'enchaînement des groupes jusqu'aux Mammifères étant démontrée, il se proposa de fouiller dans le détail l'embryologie de ces derniers, afin de les connaître, aussi complètement que possible, au double point de vue

objectif et théorique; il espérait ainsi réussir un jour à faire cadrer avec les faits déjà connus et interprétés tous les stades embryonnaires de l'Homme que le hasard ferait découvrir.

Pour la plupart de ses travaux sur les Tuniciers, il avait pris comme collaborateur Ch. JULIN, mais déjà, dans un article intitulé : *Existe-t-il un cœlome chez les Ascidies?* il avait tracé tout le programme des recherches et pris position dans bon nombre de questions importantes.

Certes, les Tuniciers sont loin d'avoir l'importance de l'Amphioxus; ils sont si profondément transformés et adaptés qu'ils ne peuvent guère présenter que des vestiges de leur organisation primitive. Mais ces vestiges mêmes sont d'un intérêt incontestable, et, au moment où le travail de HATSCHEK sur l'embryogénie de l'Amphioxus, venait de paraître, au moment où la théorie du cœlome des frères HERTWIG avait encore tout l'attrait de la nouveauté, l'ontogénèse des Tuniciers venait à point pour achever d'établir les lois fondamentales de l'organisation des Chordés.

Ce que les Tuniciers n'avaient pu lui donner complètement, Ed. VAN BENEDEN, dans la suite, crut l'avoir trouvé ailleurs. Dans plusieurs travaux, et notamment dans une monographie consacrée aux Anthozoaires de l'expédition du *Plankton,* il a repris, mais en la développant et en l'appuyant sur des faits nouveaux, une idée émise pour la première fois par A. SEDGWICK, et qui permettait de reconnaître dans la structure et le développement des Cérianthes, des caractères probablement très proches de ceux que devaient avoir eu les ancêtres immédiats des Chordés actuels.

Je sais bien que l'on a cherché et trouvé de nombreux animaux qui seraient la souche des Chordés et qu'il n'en est guère qui aient pu résister à une critique serrée. Mais il est certain que la théorie de SEDGWICK-VAN BENEDEN offre un ensemble de vraisemblances plus grand qu'aucune autre; elle est simple, claire et ne nécessite pas la construction de schémas compliqués de formes intermédiaires qui sont si souvent funestes aux arbres généalogiques.

LAMEERE, parmi les zoologistes, s'y est pleinement rallié; de nombreux embryologistes, O. HERTWIG, KEIBEL, et moi-même, l'ont considérée comme présentant un grand degré de probabilité; enfin, tout récemment, HUBRECHT l'a reprise et développée beaucoup plus que VAN BENEDEN lui-même. Celui-ci, en effet, avec sa prudence habituelle, n'a exposé ses idées que d'une façon incomplète; bien qu'ayant rassemblé un matériel d'études considérable, il n'était pas encore satisfait, et la mort l'a surpris au moment où il achevait un nouveau travail dans lequel il se proposait de donner à ses conclusions générales tous les développements nécessaires. Peut-être, ses amis et ses élèves pourront-ils le faire paraître un jour, en respectant toutes les idées de l'auteur.

Il n'est pas de lecteur de cette Revue qui ne connaisse les études d'Ed. Van Beneden sur l'embryologie des Mammifères. De 1880 à 1899, il a publié une série de mémoires et de notes sur la segmentation, la formation de la cavité blastodermique et de l'embryon didermique, sur la gastrulation et la formation des feuillets, sur la formation des annexes fœtales et la placentation. Ils sont devenus classiques : tous les traités d'embryologie et les travaux d'ensemble les plus récents leur ont emprunté des figures. Personne peut-être jusqu'ici, même Mathias-Duval et Hubrecht, n'a dépouillé un matériel aussi considérable et recueilli une série de stades aussi complète et aussi rigoureuse.

On sait avec quelle insistance il s'élevait, dans ses derniers travaux, sur la dénomination d'ectoderme et d'endoderme donnée aux deux couches cellulaires de l'embryon didermique des Mammifères, car, disait-il, il était impossible d'établir leur homologie avec les feuillets de même nom de la gastrula de l'Amphioxus. Aussi proposait-il de les appeler respectivement blastophore et lécithophore.

Il avait parfaitement raison, on doit le reconnaître aujourd'hui comme alors.

Il avait aussi considéré le canal notochordal qui parcourt le prolongement céphalique comme représentant l'ébauche d'un archentéron, et il homologuait sa formation à la gastrulation des Vertébrés inférieurs. Cette interprétation, encore qu'exprimée dans de simples communications préliminaires, a été admise par plusieurs embryologistes, notamment C. Rabl, et si, à l'heure actuelle, elle cède le pas à une autre formulée par Hubrecht et à laquelle se sont ralliés Keibel et moi-même, c'est parce que l'étude de la gastrulation et de la formation des feuillets chez les Anamniotes a fait surgir de nouveaux points de vue et a conduit les embryologistes à envisager la question sous une face un peu différente.

Je rappellerai enfin que c'est à Mathias-Duval et à Ed. Van Beneden que revient le mérite d'avoir montré le rôle considérable que joue l'ectoblaste embryonnaire dans la formation du placenta.

J'ai voulu, en écrivant ce qui précède, montrer combien l'œuvre d'Ed. Van Beneden a puissamment contribué à élargir notre horizon scientifique, combien elle a été féconde et combien la science lui doit.

Mais je ne veux pas terminer cette notice sans dire un mot du professeur, du maître et de l'homme. Son intelligence lucide, sa parole sobre et claire en faisaient un professeur remarquable. La hauteur de vues qui dirigeait son enseignement, le souci constant qu'il avait de faire ressortir la portée des faits, rendaient ses leçons toujours intéressantes et forçaient au travail l'esprit des jeunes gens qui venaient l'entendre.

Aussi a-t-il eu de nombreux disciples, heureux de travailler à ses côtés et de profiter de ses conseils. Il a eu une grande influence sur le dévelop-

pement des sciences biologiques dans notre pays, pourtant si exclusivement soucieux des préoccupations matérielles. C'est inspirés par lui qu'ont fait leurs débuts dans la science : P. FRANCOTTE, J. FRAIPONT, qui a précédé de quelques semaines son maître dans la tombe, Ch. JULIN, le zoologiste LAMEERE, P. CERFONTAINE, le physiologiste P. WOLF, M. DE SELYS LONGCHAMPS, D. DAMAS, H. VON WINIWARTER et d'autres encore. C'est dans son laboratoire que K.-E. SCHREINER a commencé la belle série de ses recherches sur la maturation chromatique chez la Myxine.

VAN BENEDEN avait le don de susciter l'enthousiasme scientifique, et il savait aussi le maintenir, le réchauffer dans les moments de défaillance auxquels sont sujets les débutants quand ils abordent des recherches longues et laborieuses. Ceux-là même qui n'ont pas été directement ses élèves, je veux dire ceux qui ne travaillaient pas sous sa direction immédiate, ont toujours pu largement profiter de ses conseils et de la clarté de son intelligence.

Tous ceux qui l'ont connu savent la belle dignité de toute sa vie, son attachement aux grands principes, son légitime orgueil d'être du nombre des privilégiés qui parviennent à scruter victorieusement la nature. C'était une forte personnalité; d'autres, plus faibles, ont pu se heurter à son contact, mais il n'en est pas moins resté jusqu'à sa mort entouré d'amis dévoués et d'élèves respectueux.

Au cours de sa carrière, il avait reçu tous les honneurs dont on peut combler un homme de science. Trois fois il avait obtenu, en Belgique, le prix quinquennal des sciences biologiques; l'Institut de France lui avait décerné le prix Serres et l'avait, il y a quelques années, nommé correspondant. Il était d'ailleurs membre de presque toutes les Académies et Sociétés savantes du monde entier, et les Universités d'Iéna, d'Oxford, d'Édimbourg, de Cambridge, de Leipzig et de Bruxelles lui avaient décerné le titre de docteur *honoris causa*.

La Belgique perd en lui un de ses plus grands citoyens.

A. BRACHET.

LISTE DES TRAVAUX SCIENTIFIQUES PUBLIÉS PAR ED. VAN BENEDEN

DANS LES

Mémoires de l'Académie royale des sciences de Belgique

1. Mémoire sur la formation du blastoderme chez les Crustacés. En collaboration avec Em. BESSELS (XXXV, 1869).
2. Recherches sur la composition et la signification de l'œuf (XXXV, 1869).



ED. VAN BENEDEN

1846-1910

3. Mémoire sur une nouvelle espèce de Dauphin de la baie de Rio de Janeiro (XLI, 1873).

Dans les *Bulletins de l'Académie royale des sciences de Belgique*

4. Le genre Dactycotyle, son organisation et quelques remarques sur l'œuf des Trématodes (XXV, 1868).
5. Recherches sur l'embryologie des Crustacés : I. Développement de l'*Asellus aquaticus* (XXVIII, 1868). — II. Développement des *Mysis* (XXVIII, 1869). — III. Développement de l'œuf et de l'embryon des Sacculines (XXIX, 1870). — IV. Développement des genres *Anchorella, Lerneopoda, Brachiella* et *Hessia* (XXIX, 1870).
6. Une nouvelle espèce de Grégarine désignée sous le nom de *Gregarina gigantea* (XXVIII, 1869).
7. Étude zoologique et anatomique du genre *Macrostomum* et description de deux espèces nouvelles (XXX, 1870).
8. Recherches sur l'évolution des Grégarines (XXXI, 1871).
9. Recherche sur la structure des Grégarines (XXXIII, 1872).
10. Rapport sommaire sur les résultats d'un voyage au Brésil et à la Plata (XXXV, 1873).
11. De l'origine distincte du testicule et de l'ovaire. Caractère sexuel des deux feuillets primordiaux de l'embryon (XXXVII, 1874).
12. La maturation de l'œuf, la fécondation et les premières phases du développement embryonnaire des Mammifères, d'après des recherches faites chez le Lapin (XL, 1875).
13. Contribution à l'histoire de la vésicule germinative et du premier noyau embryonnaire (XLI, 1876).
14. Recherches sur les Dicyémides, survivants actuels d'un embranchement des Mésozoaires (XLI et XLII, 1876).
15. Contribution à l'histoire du développement embryonnaire des Téléostéens (XLIV, 1877).
16. Sur l'existence d'un double appareil et de deux liquides sanguins chez des Arthropodes inférieurs (XLIX, 1880).
17. Recherches sur la structure de l'ovaire, l'ovulation et les premières phases du développement chez les Chéiroptères. En collaboration avec Ch. Julin (XLIX, 1880).
18. Relation d'un cas de tuberculose cestodique aiguë et sur les œufs du *Tænia mediocanellata* (XLIX, 1880).
19. Sur un Cténide originaire du Brésil, trouvé à Liège (XLIX, 1880).

Dans les mêmes *Bulletins*, 3e série

20. Additions à la faune ichtyologique des côtes de Belgique (V, 1883).
21. Compte rendu sommaire des recherches entreprises à la Station biologique d'Ostende pendant les mois d'été 1883 (VI, 1883).
22. La biologie et l'histoire naturelle (VI, 1883).
23. La spermatogénèse chez l'Ascaride mégalocéphale. En collaboration avec Julin (VII, 1884).
24. La segmentation chez les Ascidiens dans ses rapports avec l'organisation de la larve. En collaboration avec Julin (VII, 1884).

25. Le système nerveux central des Ascidies adultes et ses rapports avec celui des larves urodèles. En collaboration avec JULIN (VIII, 1884).
26. Les orifices branchiaux externes des Ascidiens et la formation du cloaque chez la *Phallusia scabroïdes*. En collaboration avec JULIN (VIII, 1884).
27. Sur la présence à Liège du *Niphargus puteanus* Sch. (VIII, 1884).
28. Sur quelques animaux nouveaux pour la faune littorale belge (VIII, 1884).
29. Sur la présence en Belgique du *Botriocephalus latus* Bremser (XII).
30. Sur l'évolution de la ligne primitive, la formation de la notocorde et du canal cordal chez les Mammifères (Lapin et Murin) (XIV).
31. Les genres *Echeilascidia* Herd, *Rhopalea* Phil., et *Sluiteria* (nov. gen.) (XIV).
32. Nouvelles recherches sur la fécondation et la division mitosique chez l'Ascaride mégalocéphale. En collaboration avec Ad. VEYT (XIV, 1887).
33. De la fixation du blastocyste à la muqueuse utérine chez le Murin (XV).
34. De la formation et de la constitution du placenta chez le Murin (XV).
35. Sur la notion de sexualité (XVIII).
36. Une larve voisine de la larve de Semper (XX).
37. Recherches sur le développement des *Arachnactis* (XXI).
38. Le *Phreoryctes Menkeanus* dans les provinces de Liège et de Limbourg (XXIX).
39. Un court-vite : *Cursorius Isabellinus*, tué en Belgique (XXIX).

Travaux publiés dans les *Archives de Biologie*, publiés par Ed. VAN BENEDEN **et** Ch. VAN BAMBEKE

40. Recherches sur l'embryologie des Mammifères : la formation des feuillets chez le Lapin (I, 1880).
41. Contribution à la connaissance de l'ovaire des Mammifères (I, 1880).
42. Observations sur la maturation, la fécondation et la segmentation de l'œuf chez les Chéiroptères. En collaboration avec C. JULIN (I, 1880).
43. Recherches sur le développement embryonnaire de quelques Tænias (II).
44. Contribution à l'histoire des Dicyémides (III).
45. Recherches sur l'oreille moyenne des Crocodiliens et ses communications multiples avec le pharynx (III).
46. L'appareil sexuel de l'Ascaride mégalocéphale (IV).
47. Recherches sur la maturation de l'œuf, la fécondation et la division cellulaire (IV).
48. La segmentation chez les Ascidiens et ses rapports avec l'organisation de la larve. En collaboration avec C. JULIN (V).
49. Le système nerveux central des Ascidies adultes et ses rapports avec celui des larves urodèles. En collaboration avec C. JULIN (V).
50. Recherches sur la formation des annexes fœtales chez les Mammifères (Lapin et Chéiroptères). En collaboration avec C. JULIN (V).
51. Recherches sur le développement postembryonnaire d'une Phallusie (*Phallusia scabroïdes*). En collaboration avec C. JULIN (V).
52. Recherches sur la morphologie des Tuniciers. En collaboration avec C. JULIN (VI).
53. M. Guignard et la division longitudinale des anses chromatiques (IX).
54. La réplique de M. Guignard à ma note relative au dédoublement des anses chromatiques (X).
55. Recherches sur le développement des Arachnactis (XI).

Publiés dans des périodiques divers

56. On a new species of Gregarina to be cold *Gregarina gigantea* (*Quart. Journ. of microsc. Science,* X).
57. On the embryonic form of *Nematobothrium filarina* (*Ibid.,* X).
58. Diverses communications sur le développement de l'œuf des Sacculines (*C. R. Acad. des sciences,* Paris).
59. Researches on the development of the Gregarinæ (*Quart. Journ. of microsc. Science,* XI).
60. Recherches sur le développement des Limulides (*Bull. soc. entom. Belg.* et *Tageblatt der 46. Versam. deutscher Naturf. Gesellsch.* in Wiesbaden, 1873).
61. Remarks on the structure of the Gregarinæ (*Quart. Journ. of microsc. Sc.,* XII).
62. Contributions to the history of the germinal vesicle and on the first embryonic nucleus (*Ibid.*).
63. Contributions to the embryonic history of the Teleosteans (*Ibid.*).
64. De l'existence d'un appareil vasculaire à sang rouge chez quelques Crustacés (*Zoolog. Anz.,* III).
65. Recherches sur l'organisation et le développement des Ascidies simples et sociales (*C. R. Acad. des sciences.* Paris, 1881).
66. Existe-t-il un cœlome chez les Ascidiens? (*Zoolog. Anz.,* IV, 1881).
67. Sur l'appareil urinaire et les espaces sanguino-lymphatiques des Platodes (*Ibid.,* IV, 1881).
68. Sur le canal notochordal et la gastrulation des Mammifères (*Tageblatt. der 59. Versam. deutscher Naturf. u. Aerzte zu Berlin,* 1886).
69. Untersuchungen über die Blätterbildung, den Chordakanal, und die Gastrulation bei den Säugetieren (*Anat. Anz.,* 1888).
70. La reproduction des animaux et la continuité de la vie (*Bull. Acad. roy. des sciences de Belgique,* 1902).
71. Die Anthozoen der Plankton-Expedition (Kiel und Leipzig, 1897).
72. Sur la présence chez l'Homme d'un canal archentérique (*Anat. Anz.,* XV).
73. Recherches sur les premières phases du développement du Murin (*Ibid.,* XVI, 1899).
74. Sur les corps jaunes du Rhinolophe, et la présence constante d'un ovaire fonctionnel unique chez le Grand Fer-à-Cheval (*C. R. Assoc. des Anamistes.* Lyon. 1901).

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

Keibel (Fr.) et Mall (P.-F.). — *Handbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen.* Erster Band. Gr. in-8, 552 S., mit 423 Abbild. 1910, Leipzig, Hirzel. Prix : broché : 28 Mk; relié : 31 Mk.

Dans l'avant-propos de cet ouvrage, Keibel montre comment il s'est trouvé conduit à entreprendre, d'abord de concert avec His, puis, après la mort de celui-ci, avec la collaboration de Fr. Mall et d'un certain nombre de savants allemands et américains, un Traité d'embryologie qui ne concernerait que le développement de l'Homme. La *Normentafel,* qu'il a publiée avec Curt Elze (Voir *Bibliographie Anatomique,* t. XIX, p. 155) prouvait que les matériaux et les documents abondent. Il fallait seulement les mettre en œuvre pour en tirer une description systématique et une mise au point coordonnée. Cette tâche, Keibel, Mall et leurs collaborateurs l'ont réalisée avec un plein succès, en produisant une œuvre de premier ordre dont il convient de les féliciter sans réserves.

Le *Traité d'Embryologie de l'Homme,* publié en deux éditions, l'une allemande, l'autre anglaise, comprendra deux volumes.

Le premier renferme les chapitres suivants :

F. Keibel : Les éléments sexuels; la fécondation; la segmentation; les œufs et les embryons les plus jeunes jusqu'à la formation des premiers somites; la formation des feuillets et le problème de la gastrulation; aperçu du développement général de l'Homme et de l'évolution de ses formes extérieures.

O. Grosser : Les enveloppes fœtales, le placenta; la menstruation.

F. Mall : Détermination de l'âge des embryons et fœtus; pathologie de l'œuf humain.

F. Pinkus : Développement de la peau (épiderme et ses dérivés).

R. Bardeen : Développement du squelette et du tissu conjonctif.

H. Lewis : Développement du système musculaire.

F. Mall : Développement du cœlome et du diaphragme.

Tous ces chapitres, très détaillés, abondamment illustrés, sont accompagnés d'un index bibliographique très complet. Plusieurs d'entre eux sont tout à fait nouveaux, notamment celui qui concerne la pathologie de l'œuf et celui qui traite du développement de la musculature, ce qui ne veut pas dire d'ailleurs que les autres soient moins originaux ni moins intéressants. Il serait pourtant exagéré de prétendre (et les auteurs seront certainement les premiers à ne pas l'admettre) qu'ils sont tous, et dans toutes leurs parties, à l'abri de toute critique. Peut-être, par exemple, trouvera-t-on que certaines descriptions n'ont pas toute la clarté désirable et seraient peu accessibles à des élèves qui n'auraient pas acquis, au préalable, une bonne initiation embryologique. Mais la faute en est plutôt, sans doute, à la difficulté du sujet et aussi à l'absence de comparaison avec des formes plus simples. Keibel et Mall ont voulu établir, avec des matériaux exclusivement humains, une monographie du développement de l'Homme, qui complète, sans chercher à les remplacer, les ouvrages où les processus évolutifs s'éclairent à la lumière de la méthode comparative. Là est leur mérite et leur originalité, là aussi l'importance et l'intérêt d'une entreprise si brillamment couronnée de succès.

A. Nicolas.

IIᵉ CONGRÈS FÉDÉRATIF INTERNATIONAL D'ANATOMIE

Bruxelles, 7-11 août 1910

(Et XIIᵉ Réunion de l'Association des Anatomistes)

PROGRAMME

Le deuxième Congrès fédératif international d'anatomie se réunira à Bruxelles du 7 au 11 août 1910.

Les cinq sociétés fédérées, dont les délégués et vice-délégués constituent le Comité central permanent, sont les suivantes (par ordre alphabétique) :

1. *Anatomical Society of Great Britain and Ireland*	M. le professeur SYMINGTON (Belfast), *délégué ;* M. le professeur Ch. ADDISON (London), *vice-délégué.*
2. *Anatomische Gesellschaft* . . .	M. le professeur WALDEYER (Berlin); M. le professeur K. v. BARDELEBEN (Iena).
3. *Association des Anatomistes.* .	M. le professeur A. NICOLAS (Paris); M. le professeur LAGUESSE (Lille).
4. *Association of American anatomists*	M. le professeur Ch. S. MINOT (Boston); M. le professeur FR. MALL (Baltimore).
5. *Unione zoologica italiana* . . .	M. le professeur G. ROMITI (Pisa); M. le professeur R. FUSARI (Torino).

Le Bureau du Congrès est constitué (article 3 du règlement adopté à Genève) par cinq présidents et cinq vice-présidents (un président et un vice-président pour chacune des sociétés affiliées).

L'*Association des Anatomistes* a pour président M. le professeur Henneguy (Paris), et pour vice-président M. le professeur Brachet (Bruxelles).

L'ordre alphabétique ayant été admis (1) en 1905 pour assurer la présidence des séances du Congrès, la présidence de la première journée de la réunion de 1910 revient à M. le professeur Waldeyer, président de l'*Anatomische Gesellschaft.*

* * *

Le comité local d'organisation est composé ainsi qu'il suit :

Présidents d'honneur : MM. Rommelaere, président du Conseil d'administration de l'Université; Paul Errera, recteur de l'Université; Raoul Warocqué, fondateur de l'Institut d'anatomie.

Présidents : MM. Brachet, directeur de l'Institut anatomique; H. Joris, professeur d'histologie.

Membres : MM. L. Dollo, professeur de paléontologie; E. Houzé, professeur d'anthropologie; A. Lameere, professeur de zoologie et d'anatomie comparée.

Ce comité s'est adjoint : MM. le Dr Brunin, chef des travaux anatomiques; le Dr R. Sand, assistant d'anatomie pathologique; le Dr E. Willems, assistant d'anatomie; le Dr A.-P. Dustin, médecin des hôpitaux.

* * *

Dimanche 7 août

4h 30. — Séance du bureau du Congrès et du comité local d'organisation, à l'Institut anatomique (parc Léopold; entrée : rue Belliard ou rue du Malbeek, 1).

9 heures. — Réception à l'Hôtel de Ville par le collège des Bourgmestre et Échevins de la ville de Bruxelles.

Lundi 8 à jeudi 11 août

9 heures du matin à 1 heure de l'après-midi. — Séances de communications.

3 heures à 6 heures de l'après-midi. — Démonstrations.

* * *

(1) Depuis l'adoption de cette convention, l'« Association of American Anatomists » a changé son nom en celui de *The American Association of Anatomists.*

Les séances de communications auront lieu dans le grand Auditoire de physique de l'Université (14, rue des Sols), et les démonstrations à l'Institut anatomique (parc Léopold).

Un banquet, une visite du Musée royal d'histoire naturelle, sous la conduite de M. le professeur Dollo, enfin une excursion (à Bruges ou à Anvers) sont prévus au programme. La date, l'heure et les conditions seront annoncées plus tard.

***

Toutes les demandes relatives aux communications ou au matériel de démonstrations peuvent être adressées, dès maintenant :

Celles concernant l'histologie, à M. le Dr Sand, 45, rue des Minimes;

Celles concernant l'embryologie et l'anatomie comparée, à M. le professeur Brachet, 18, rue Sneessens, ou à M. le Dr Willems, 5, rue Paul-Lauters.

***

A l'occasion de l'Exposition internationale, l'administration communale de Bruxelles a organisé un service spécial d'informations concernant les logements.

Pour tous renseignements à ce sujet, les congressistes pourront s'adresser à M. le Dr Brunin, 18, avenue de la Renaissance, et, en raison de l'affluence considérable des touristes prévue pour le mois d'août, feront bien de retenir un logement le plus tôt possible.

Les grandes Compagnies françaises de chemins de fer (ainsi que l'État sur son réseau) accorderont des *bons individuels à demi-tarif* jusqu'à la frontière belge, valables du 2 au 17 août inclusivement, à tous les membres de l'Association qui en feront la demande par l'intermédiaire du bureau. Il suffit, pour profiter de cet avantage, de se faire inscrire avant le 11 juillet auprès de M. Laguesse, secrétaire adjoint, 50, rue d'Artois, à Lille, en indiquant exactement la gare de départ (gare frontière pour les étrangers) et le parcours que l'on doit effectuer à l'aller et au retour.

Nous rappelons qu'il existe, en Belgique, des *cartes d'abonnement* valables sur la majeure partie du réseau, les unes pendant *cinq jours*

(1re, $30^{f}75$; 2e, $20^{f}50$; 3e, $11^{f}75$), les autres pendant *quinze jours* (1re, $61^{f}50$; 2e, 41 francs ; 3e, $23^{f}50$). Il suffit aux étrangers d'envoyer une photographie (de 6 × 4 centimètres) à la première station belge, en indiquant la nature et la classe de l'abonnement, le jour et l'heure de leur passage, pour que la carte soit tenue à leur disposition.

Communications

Pour les communications et démonstrations on est prié de se faire inscrire par M. A. Nicolas. **La liste en sera close le 15 juillet.**



1. B. de Vriese (Mlle). — La rotule au point de vue anthropologique.
2. Fauré-Frémiet. — Sur la structure histologique des glandes salivaires de la Notonecte (avec démonstration).
3. Dubreuil-Chambardel. — I. Sur un troisième point d'ossification du premier métacarpien et du premier métatarsien (avec démonstration).
   — II. Ligaments intrinsèques de l'atlas chez l'Homme et dans la série animale (avec démonstration).
4. Branca. — Sur la spermatogénèse humaine (avec démonstration).
5. Jolly. — Sur la bourse de Fabricius (avec démonstration).
6. Mulon. — Sécrétion sidérophile de la glande surrénale (avec démonstration).

RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

Le 7 août, les membres participant au Congrès pourront se présenter dans les locaux de l'Université (entrée, 14, rue des Sols) le matin de 10 heures à midi, et l'après-midi de 2 à 4 heures, pour retirer : 1° l'invitation à la réception que l'administration communale offre le même

jour dans les salons de l'Hôtel de Ville; 2° un carnet renfermant des indications diverses et un plan sommaire de la ville de Bruxelles; 3° l'ordre du jour et le programme des séances rédigé par les soins des secrétaires des sociétés participantes. La première séance se tiendra le 8 août, à 9 heures du matin.

Les séances de communications auront lieu le matin dans le grand auditoire de l'Université (entrée, 14, rue des Sols), près la Montagne-de-la-Cour et l'église Sainte-Gudule). Les démonstrations de l'après-midi se feront à l'Institut d'anatomie, parc Léopold (entrée par la rue Belliard, ou par la rue du Maelbeek, n° 1).

Non loin de la rue des Sols, il y a de nombreux restaurants où les congressistes pourront prendre le repas de midi. Les plus recommandables sont les suivants : *Place royale* (à cinq minutes de l'Université, à dix minutes du parc Léopold), taverne du Globe, taverne de la Régence; *Porte de Namur* (à dix minutes de l'Université, à dix minutes du parc Léopold, tramway pour la rue du Maelbeek), restaurant Régina, taverne Old Tom, restaurant Majestic, restaurant l'Élite, café de l'Horloge, taverne Concordia. Tous ces restaurants sont à des prix modérés, surtout les deux derniers.

En raison de l'Exposition on prévoit une grande affluence de monde pendant la première quinzaine d'août, et il est à craindre que les logements ne soient coûteux et fort difficiles à trouver. Aussi prions-nous les congressistes de s'adresser *dès maintenant* à M. le Dr Brunin, 18, avenue de la Renaissance, et de lui indiquer le nombre et la nature des chambres qu'ils désirent, en même temps que le prix qu'ils veulent mettre et la durée de leur séjour. Tous les efforts seront faits pour leur donner pleine satisfaction.

M. le professeur Brachet prie les congressistes qui font des démonstrations de lui faire connaître *aussitôt que possible* tous les éléments de démonstration dont ils auront besoin : appareil à projection, microscopes, etc. Dans le but de laisser aux congressistes la plus grande liberté possible, et selon le désir exprimé par beaucoup d'entre eux, les réceptions officielles seront réduites à leur minimum; il n'y aura que la soirée du 7 à l'Hôtel de Ville, et le banquet commun habituel, dont la date est fixée *provisoirement* au 10 août.

Pour les mêmes raisons, il n'a pas été organisé d'excursions générales. Mais le comité bruxellois se tient à la disposition de tous les groupes de congressistes qui désireraient profiter de leur séjour en Belgique pour visiter certaines curiosités du pays.

Enfin, toujours dans le but de laisser aux congressistes toute leur indé-

pendance, les professeurs de l'Université de Bruxelles et les membres du comité local prient les membres du congrès de ne pas s'astreindre à des visites de politesse dont ils les remercient d'avance.

Les connaissances et les présentations se feront le 7 août, lors de la réception à l'Hôtel de Ville.

Pour le comité de réception bruxellois,
Professeur A. BRACHET.

Paris, le 1er juin 1910.

Le secrétaire perpétuel de l'Association des Anatomistes,
A. NICOLAS.

Le Directeur-Gérant, Dr A. NICOLAS

Nancy, impr. Berger-Levrault et Cie

Tome XX 3ᵉ et dernier Fascicule 1910

BIBLIOGRAPHIE ANATOMIQUE

REVUE DES TRAVAUX EN LANGUE FRANÇAISE

ANATOMIE — HISTOLOGIE — EMBRYOLOGIE — ANTHROPOLOGIE

TRAVAUX ORIGINAUX

LES MUSCLES DE L'IRIS CHEZ LES TÉLÉOSTÉENS

Par E. GRYNFELTT

PROFESSEUR AGRÉGÉ A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE MONTPELLIER

(Travail du laboratoire d'anatomie)

I — INTRODUCTION. HISTORIQUE

Les muscles de l'iris des Poissons ont été peu étudiés, et sont bien imparfaitement connus à l'heure actuelle. Ils n'ont jamais fait l'objet, à notre connaissance, d'aucun travail spécial, et les documents que nous possédons à leur sujet, disséminés dans des études d'ensemble de l'organe de la vision chez les Poissons ou bien de l'iris dans les diverses classes de Vertébrés, sont en somme très fragmentaires. Mais surtout, ils sont pour la plupart relativement anciens ou, tout au moins, antérieurs aux travaux parus dans ces dernières années et qui ont complètement modifié la question de la musculature irienne chez les Vertébrés, en établissant sa nature toute spéciale et son origine rétinienne.

Il y avait donc intérêt, semble-t-il, à reprendre cette étude chez les Poissons, et, en se plaçant à ce nouveau point de vue, à reviser et à compléter les données anciennes. C'est ce qu'a déjà fait V. Franz (1905) dans un important mémoire sur l'appareil de la vision des Sélaciens, où il a accordé une large place à la description des muscles de l'iris. Aussi, laissant de côté les Poissons de cet ordre, nous nous sommes surtout attaché à l'étude de ces muscles chez les Téléostéens.

Au premier abord, il paraît étonnant qu'on n'ait pas cherché depuis longtemps, dans l'examen attentif des muscles de l'iris chez les Poissons, des documents utiles à la solution de questions aussi litigieuses et aussi controversées que celle des muscles de la pupille chez les Mammifères. En s'adressant aux organes des Vertébrés inférieurs, plus voisins des formes primitives, on a quelquefois des chances de trouver des dispositions plus simples et d'une interprétation plus facile que chez les Vertébrés supérieurs. L'œil, à certains égards, est dans ce cas : nous n'en voulons pour preuve que les observations de Franz sur l'iris des Sélaciens (1).

A ce point de vue, il semble donc que l'attention des auteurs ait été, en quelque sorte, détournée de l'iris des Poissons. Et, peut-être, l'a-t-elle été, en réalité, par la croyance généralement répandue autrefois et dont on retrouve encore des échos dans des travaux très récents, que chez ces animaux l'iris était immobile et les dimensions de la pupille immuables.

Cette croyance fut, pendant longtemps, d'autant plus enracinée qu'elle s'appuyait sur l'autorité de Haller (1768, p. 262), plus tard sur les expériences de Muck (1815) et surtout sur celles plus connues de Sömmerring (1818, p. 71). On a souvent rappelé, en effet, que cet auteur ne put jamais observer le moindre resserrement de la pupille du Brochet, sur l'œil duquel il concentrait les rayons solaires au moyen d'une loupe. Aussi tous les classiques de la première moitié du dernier siècle propageaient-ils cette idée que l'iris des Poissons était immobile. C'est ainsi que Cuvier (1828, p. 338), Carus (1835, p. 486) et A. Dugès (1838, p. 243) enseignaient que la pupille de ces animaux était, suivant l'expression de ce dernier « sans mouvement ». J. Müller (1845) était déjà

(1) Chez les Sélaciens, Franz (1905) a décrit une formation analogue à la *membrane de* Bruch des Mammifères dont la signification a été, comme on le sait, si longtemps discutée. Chez ces Poissons, cette membrane affecte une disposition si simple que cet auteur a pu très facilement établir, sur quelques animaux adultes, sa nature musculaire, ses connexions avec l'assise épithéliale antérieure de la pars iridica retinæ, et montrer qu'il s'agissait là d'un « muscle épithélial » représentant le dilatateur de la pupille. Et il ne peut s'empêcher de faire remarquer (p. 783) que « la question du dilatateur..... n'aurait pas amené des controverses aussi vives, si on avait connu des images aussi lumineuses que celles fournies par les coupes de l'iris des Sélaciens ».

moins affirmatif, puisque, écrivait-il, p. 308, « l'iris a peu ou point de mobilité chez les Poissons osseux ». Mais BUDGE (1855, p. 144), chez le Barbeau, la Carpe et le Saumon, déclarait encore n'avoir pu observer la moindre modification de l'iris sous l'influence de la lumière, et MANZ (1858), vers la même époque, semblait apporter à cette doctrine l'appui de nouveaux faits expérimentaux : ses tentatives d'excitation de la membrane par le courant électrique restèrent toujours sans résultat.

Pourtant, déjà à cette époque, on savait que la pupille de l'Anguille réagissait à la lumière. Dès 1841, ARNOLD avait remarqué que ce phénomène se produit même sur des yeux énucléés, fait maintes fois confirmé depuis et dont l'explication a été le point de départ de plusieurs recherches intéressantes.

Quelques années après (1847), BROWN-SÉQUARD commençait la série de ses nombreuses observations, dont il ne devait publier les résultats en détail qu'en 1859 et par lesquelles, grâce à une expérimentation plus précise, il fit justice des erreurs de ses devanciers. Il dit (p. 283) avoir examiné plus de quarante espèces de Poissons, et, *chez toutes*, il a constaté l'influence de la lumière sur la pupille. Comme ARNOLD, il reconnut qu'elle agissait aussi sur des yeux énucléés, autrement dit, que son action s'exerçait non seulement par l'intermédiaire de la rétine et des centres nerveux, mais encore d'une façon directe, en excitant les éléments contractiles de l'iris. Il a signalé de plus un fait important et qui explique bien l'erreur des auteurs plus anciens qui croyaient à l'immobilité de l'iris : c'est que le resserrement produit par la lumière est en général si faible qu'il faut un examen attentif et le plus souvent une comparaison minutieuse entre les deux yeux d'un même animal, dont l'un a été éclairé et l'autre pas, pour pouvoir apprécier une différence entre les deux organes (p. 286). Cependant, BROWN SÉQUARD a rencontré quelques espèces, telles que l'Anguille et certains Pleuronectidés (Soles, Plies) où les mouvements de l'iris sont « même plus considérables que chez les mammifères » (p. 460).

Ces résultats ont été confirmés par H. MÜLLER (1860, p. L) sur l'Anguille et plus récemment par STEINACH (1890). Cet auteur, à qui nous devons une étude très complète des mouvements de l'iris chez les Poissons, trouva aussi que la mobilité de l'organe est très variable suivant les espèces. Si elle est évidente chez l'Anguille et les Pleuronectidés (*Rhombus maximus*), elle est en général si réduite chez les Téléostéens qu'il dut employer des dispositifs spéciaux pour en mesurer l'amplitude (p. 292). STEINACH fit aussi remarquer qu'un des caractères de ces mouvements était leur excessive lenteur. C'est là, d'après lui, une des raisons pour lesquelles ils doivent d'avoir passé inaperçus pendant si longtemps.

Dans un autre mémoire (1892), STEINACH revient sur ces données

physiologiques et fournit sur le sphincter de l'Anguille des détails anatomiques importants dont nous aurons à nous occuper plus loin.

Cette question de la contractilité de l'iris des Poissons a été reprise, à un nouveau point de vue, par Th. BEER (1894). Au cours de ses belles recherches sur l'accommodation des Téléostéens, cet auteur fut amené à étudier dans quelle mesure l'iris y participait. Nous nous bornerons à rappeler ici qu'il a établi, par des expériences rigoureuses, que l'iris des Poissons réagit à l'excitation électrique mieux encore qu'à la lumière, contrairement à ce qu'avait cru MANZ. Cette réaction serait d'ailleurs très variable suivant les espèces : elle est particulièrement nette chez les Pleuronectidés, la Baudroie (*Lophius piscatorius*) et l'Uranoscope (p. 613). Th. BEER a observé en outre que les mouvements pupillaires, sur la lenteur desquels il a aussi insisté, présentent quelques particularités intéressantes parmi lesquelles un déplacement très marqué de l'orifice pupillaire du côté temporal du globe, au moment où le courant électrique détermine le resserrement de l'iris (p. 634).

Nous ne saurions nous étendre plus longuement ici, sans sortir des limites de notre sujet, sur les résultats intéressants fournis par l'expérimentation sur l'iris des Poissons. Ce que nous venons de rapporter suffit pour montrer que la mobilité de cette membrane ne saurait être mise en doute à l'heure actuelle. En d'autres termes, l'iris de ces animaux représente, comme chez les autres Vertébrés, un diaphragme mobile, réglant dans une certaine mesure la quantité de lumière qui pénètre dans l'œil. Ces données sont d'ailleurs en parfaite concordance avec celles de l'anatomie; la plupart des auteurs qui ont examiné l'iris des Poissons osseux y ont, en effet, reconnu des fibres musculaires, comme chez les autres Vertébrés.

Bien avant qu'on les eût positivement aperçus, les muscles de l'iris des Poissons avaient été pressentis par MAUNOIR (1812) : d'après l'aspect de préparations où le pigment de la face postérieure avait été enlevé en partie, il crut pouvoir conclure à un arrangement de fibres musculaires analogue à celui des Mammifères (p. 22). Mais c'est bien à LEYDIG (1857) que revient le mérite d'avoir vu pour la première fois des fibres musculaires dans l'iris des Poissons osseux. « Dernièrement, écrit-il dans son *Histologie* (p. 271), je crois avoir aussi reconnu des muscles lisses dans l'iris du *Salmo fario;* ils sont délicats, finement granuleux, le noyau est ellipsoïdal. Ces muscles me rappellent les éléments du tenseur choroïdien de l'Homme. »

Dans la suite, ces données vagues se précisent et les auteurs distinguent les fibres circulaires du sphincter, et les éléments radiés du dilatateur de la pupille.

Les premières furent mentionnées par Schur (1868, p. 379) qui put, chez l'Anguille, dissocier les cellules du sphincter. Leuckart (1876) les retrouva chez le Brochet et *Argyropelecus,* mais peu nombreuses et mêlées à des fibres conjonctives, d'où il conclut, à tort, que le sphincter de la pupille est peu développé chez les Poissons (p. 239). Quant aux fibres radiées, il n'y fit allusion que chez le Brochet, où il ne put les suivre bien loin au delà du bord externe du sphincter.

Faber (1876), dans son mémoire « *Sur la structure de l'iris de l'Homme et des Vertébrés* », où les Mammifères occupent une place prépondérante, s'est peu occupé des Poissons, dont il n'a examiné que *Cyprinus barbus.* Cette étude brève renferme quelques observations fort justes. Il vit (p. 78) que le sphincter est formé de cellules musculaires chargées de pigment, situées à la face postérieure de la membrane, contre l'épithélium postérieur, et très serrées les unes contre les autres. Quant aux fibres radiées, grêles et pâles, il les trouva aussi contre la membrane basale postérieure, mêlées à des fibres conjonctives très fines orientées dans le même sens. Il a employé l'eau de chlore pour décolorer le pigment et a fait observer qu'après son usage la dissociation des fibres musculaires réussit mieux chez les Poissons que chez les autres Vertébrés.

Cette description succincte de Faber est encore le document le plus complet et le plus précis que nous possédions sur la musculature irienne des Poissons osseux, Berger (1883), dans un travail d'ensemble sur l'anatomie de l'œil des Poissons, n'apporta aucun fait nouveau sur le point spécial qui nous occupe ici, sinon que les fibres circulaires existent chez le Saumon, la Daurade et le Thon, les fibres radiées chez le Thon et l'Uranoscope : ce sont les seules espèces mentionnées par lui (p. 133) au sujet de ces muscles, sur les dix-huit qu'il a examinées parmi les Téléostéens.

Tous ces auteurs, Schur, Faber, Berger, ont reconnu que les éléments du sphincter renfermaient des grains de pigment. Mais ce point particulier de la structure de ce muscle a été surtout bien étudié par Steinach (1892) chez quelques Amphibiens, mais aussi chez l'Anguille. Il s'est rallié à l'idée que la présence de pigment dans ces cellules explique la propriété dont elles jouissent de se contracter sous l'influence directe de la lumière. Il a bien vu, notamment, que les grains de pigment, à l'inverse de ce qu'on avait pensé, étaient intra-cellulaires (p. 516). Il a décrit et figuré leurs connexions avec les fibrilles contractiles, et ses dessins (pl. II, fig. 1 à 5, et aussi 7, 8, 10 et 11) donnent une idée très exacte de l'aspect général de ces éléments anatomiques si particuliers.

Dans un mémoire qui est surtout une mise au point sur l'anatomie de l'organe de la vision dans l'ensemble du règne animal, Carrière (1885) confirme les données de Berger relatives aux Poissons et reconnaît

(p. 81) qu'ils ont un dilatateur et un sphincter de l'iris, mais très faibles.

A l'inverse des auteurs précédents, KOGANEÏ (1885) ne trouva aucun muscle dans l'iris de la Carpe et du Brochet, ni sphincter, ni dilatateur (p. 20). Il mit en doute (p. 47) la nature musculaire des cellules pigmentées, fusiformes et concentriques à la pupille que SCHUR avait isolées dans des préparations d'iris d'Anguille et dans lesquelles cet auteur avait reconnu les éléments du sphincter de la pupille. Les arguments de KOGANEÏ étaient que ces cellules contenaient du pigment et qu'elles se trouvaient en arrière du stroma, c'est-à-dire dans la rangée antérieure de l'épithélium pigmenté de la face postérieure de l'iris. Arguments purement théoriques dont le peu de valeur devait ressortir par la suite. En effet, STEINACH, par ses observations répétées sur des yeux d'Anguille dont la pupille était contractée ou dilatée, démontra que ces cellules étaient effectivement contractiles et devaient être considérées, en raison de leur structure, comme des « *fibres musculaires lisses pigmentées* » (1892, p. 517). Quant à la situation un peu spéciale de ces cellules (et, comme nous le verrons plus loin, le fait avancé par KOGANEÏ, qu'elles faisaient partie de l'épithélium, est exact) elle a cessé d'être un argument valable contre leur nature musculaire, le jour où l'origine rétinienne des muscles de l'iris a été démontrée.

Ces conclusions de KOGANEÏ sont en somme les seules qui aillent à l'encontre de toutes les observations antérieures, d'après lesquelles l'iris des Poissons osseux serait muni de fibres circulaires et de fibres radiées. Elles réussirent cependant à faire naître des doutes dans l'esprit de certains auteurs, puisque LAUBER (1901) signale (p. 391) en avant de l'épithélium postérieur de l'iris chez *Xiphias gladius*, des cellules colorées en jaune par la méthode de VAN GIESON, et au sujet desquelles il n'ose se prononcer sur le fait de savoir s'il s'agit bien réellement de fibres musculaires lisses. Nous rappellerons encore les recherches embryologiques de HERZOG (1902), qui ne trouva pas d'ébauche du sphincter chez quelques embryons de Truite (p. 536), et se crut autorisé à conclure (p. 577) que, « chez les Poissons, toute indication de l'ébauche sphinctérienne fait défaut ». De sorte que les derniers documents concernant la musculature irienne des Téléostéens sont loin, on le voit, d'être aussi affirmatifs que les premiers. Et ceci explique, dans une certaine mesure, les incertitudes que l'on relève encore, à ce sujet, dans les traités classiques les plus récents (PÜTTER, 1908, p. 242) ou même l'erreur de certains, qui, très imparfaitement documentés, considèrent l'iris des Poissons osseux comme un diaphragme immobile dépourvu de fibres musculaires (NICATI, 1909, p. 520; SCHIMKEWITSCH, 1910, p. 294).

Les contradictions des auteurs tiennent surtout à l'insuffisance de

leurs recherches chez des animaux où les variations de l'iris sont profondes, au point de vue de la distribution des muscles, non seulement d'une espèce à l'autre, mais aussi dans les diverses parties de l'œil, pour une même espèce. Et certains faits, que nous rapportons au cours de ce travail, laissent à penser que si Leuckart et Koganeï sont arrivés à des résultats opposés pour l'iris d'une même espèce, le Brochet, c'est qu'ils ont borné leurs observations à quelques coupes qu'ils ont prises chacun dans une région différente de l'organe.

***

Pour nous faire une idée assez exacte de la musculature irienne dans un groupe aussi peu homogène, à ce point de vue, que celui des Téléostéens, nous avons dû multiplier les observations sur un certain nombre d'espèces prises dans des genres différents et appartenant à des familles aussi variées que possible. Elles n'ont cependant pas été aussi nombreuses que nous l'aurions voulu à cause de la nécessité où nous nous sommes trouvé de multiplier nos observations pour chacune d'elles en les faisant porter sur les diverses régions de l'iris.

En effet, dès le début de ces recherches, nous nous sommes aperçu que les variations anatomiques de l'organe dans les divers méridiens du globe étaient telles qu'on ne saurait se contenter, chez les Poissons, d'examiner un fragment quelconque de l'iris. Pour chaque espèce, les yeux ayant été soigneusement repérés et orientés, nous avons dû examiner deux séries de coupes pratiquées l'une dans le sens du méridien vertical, l'autre du méridien horizontal, de manière à avoir pour chacun des secteurs nasal, temporal, dorsal et ventral à la fois des coupes parallèles au rayon de l'iris (coupes radiées ou méridiennes) et des coupes perpendiculaires (coupes transversales ou tangentielles). Dans quelques cas, nous avons dû compléter nos investigations par l'examen de coupes parallèles à la surface postérieure de la membrane.

Voici la liste des Téléostéens que nous avons étudiés :

Hippocampus brevirostris Cuv.
Siphonostoma argentatum Dum.
Phoxinus lævis Ag.
Trutta fario L.
Alosa sardina Cuv.
Anguilla vulgaris L.
Conger vulgaris Cuv.
Gadus minutus L.
Motella tricirrata Bl.
Rhombus lævis Rond.
Flesus passer Ris.
Solea vulgaris Ris.
Solea lascaris Ris.
Belone acus Rond.
Crenilabrus pavo Cuv. Val.
Mullus surmuletus L.

Mullus fuscatus Rafin.
Pagellus erythrinus Cuv. Val.
Chrysophrys aurata Cuv. Val.
Trigla aspera Rond.
Scorpœna porcus L.
Uranoscopus scaber L.
Scomber scomber L.
Thynnus vulgaris Cuv. Val.
Zeus faber L.
Gobius niger L.
Blennius ocellaris L.
Trachypterus falx Cuv. Val.
Mugil capito Cuv. Val.
Lophius piscatorius L.

Technique. — Nous rappellerons très brièvement la technique suivie, car elle n'offre rien de bien spécial, et nous avons eu à plusieurs reprises, dans des publications antérieures sur l'iris, l'occasion de nous expliquer à ce sujet.

Comme fixateurs, nous avons continué à nous servir de préférence des mélanges de Zenker et de Bouin, qui permettent des coupes plus homogènes des parois oculaires que certains autres liquides. Étant données les dimensions du globe de l'œil et surtout l'épaisseur des tuniques, il est indispensable d'ouvrir sa cavité pour faciliter la pénétration des réactifs. Le cristallin et le vitré sont alors laissés en place jusqu'au moment de l'inclusion, et pour les enlever il faut user de grandes précautions. Avec un scalpel très fin, ou mieux avec un couteau à cataracte, il est bon, après avoir évacué le corps vitré avec une pince, de sectionner au ras de la surface de la lentille les divers tractus qui la rattachent à la paroi oculaire, en particulier la campanule de Haller et le ligament suspenseur : on arrache alors le cristallin en le saisissant entre les mors d'une pince à griffe. En agissant ainsi, c'est-à-dire en bénéficiant du durcissement par l'alcool et détachant soigneusement le cristallin, nous sommes arrivé à l'extraire sans entraîner l'uvée, qui se sépare chez ces animaux très facilement de la membrane scléro-cornéenne. Quant à la rétine, elle se décolle encore plus facilement de la choroïde et se rompt presque toujours un peu en arrière de l'ora terminalis retinæ, au moment où on enlève le vitré.

Ce manque de cohésion des diverses tuniques de la paroi oculaire, plus accusé que chez les Vertébrés supérieurs, et la délicatesse très grande de la choroïde et de l'iris des Poissons osseux nous ont amené à préférer l'inclusion en bloc de tout le segment antérieur, même pour certaines espèces où les dimensions de l'organe eussent permis de prélever des fragments de la membrane successivement dans les diverses régions de l'iris.

Après inclusions à la paraffine, les coupes ont été colorées par les méthodes courantes. Nous devons insister ici sur la nécessité absolue, chez la plupart des Téléostéens, de dépigmenter les préparations destinées à l'étude des muscles de l'iris, le sphincter étant souvent encombré de

granulations pigmentaires qui le dissimulent complètement. Nous avons employé à cet effet l'*acide chlorique*, préparé suivant le procédé que nous avons indiqué (1) (Grynfeltt et Mestrezat, 1906).

Avant d'aborder la description des muscles de l'iris chez les Téléostéens, il est nécessaire de donner une idée de l'ensemble de l'organe. D'abord, parce qu'il présente quelques dispositions spéciales, et qu'à certains points de vue, il est notablement différent de celui des Vertébrés supérieurs, ce qui nous évitera dans la suite des digressions, indispensables sans cela. Ensuite, parce que nous tenons à préciser certains points de l'anatomie de l'iris des Téléostéens, qui ont été négligés par les auteurs. D'où le manque de précision que l'on relève encore à certains égards dans les ouvrages classiques, et même ces erreurs du genre de celles que Franz (1905) a déjà signalées (p. 795) pour l'œil des Séla-

---

(1) Les coupes du segment antérieur de l'œil des Poissons ayant une grande tendance à se décoller partiellement du porte-objet, nous avons dû, pour obvier à cet inconvénient, recourir au collodionnage des coupes suivant la formule de Regaud, dont nous avons obtenu les meilleurs résultats. Cette manipulation nous ayant conduit à introduire quelques modifications dans notre façon de procéder, nous croyons utile d'indiquer ici les quelques tours de main qui facilitèrent la réussite de cette technique un peu délicate.

Les coupes, collées sur lame sans albumine, une fois débarrassées de la paraffine par le xylol, sont soigneusement lavées à l'*alcool absolu* et passent dans le mélange de Regaud (collodion normal 20, éther 40, alcool absolu 40). Elles y restent au moins cinq minutes. Après égouttage, la pellicule de collodion est soumise à l'action durcissante de l'alcool à 70° pendant un quart d'heure au moins. Nous préférons y laisser les coupes deux ou trois heures, la pellicule étant plus résistante dans la suite. En pratique, nous laissons les lames une partie de l'après-midi dans le bain d'alcool à 70°, et nous ne les plaçons dans le bain de dépigmentation que le soir, au moment de quitter le laboratoire.

Pour préparer cè bain, nous nous servons de tubes de Jolly, dans lesquels on arrive facilement à disposer verticalement quatre lames, en les plaçant deux par deux dos à dos, et en mettant au fond du tube un fragment de verre qui empêche le contact des deux lames médianes. Dans un de ces tubes, nous versons 15 centimètres cubes d'*alcool à 80°* (de préférence à celui de 95° que nous employons quand les coupes ne sont pas collodionnées), puis 2 à 3 centimètres cubes de notre *acide chlorique* et nous ajoutons enfin une dizaine de gouttes d'*acide chlorhydrique pur*. Après avoir rapidement mélangé le tout, les lames y sont aussitôt immergées, le plein du tube est fait avec de l'alcool à 70°, et le bain est porté sur une étuve à 40° environ où il reste jusqu'au lendemain matin.

Au sortir du bain, nous lavons avec soin les lames à l'alcool à 70°, puis à 30°, et finalement à l'eau courante (un quart d'heure au moins), après quoi nous procédons aux colorations. De préférence, nous avons employé l'hémalun éosine ou l'hématoxyline ferrique avec éosine et vert lumière suivant le procédé de Prenant.

ciens et dont on pourrait sans peine augmenter la liste en y joignant celles qui concernent l'iris des Poissons osseux. Dans les chapitres suivants, nous examinerons successivement le sphincter et le dilatateur de la pupille.

II — DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'IRIS DES TÉLÉOSTÉENS

Comparé à celui des autres Vertébrés, l'iris des Poissons osseux se distingue par l'éclat de sa coloration et surtout par les dimensions de l'orifice pupillaire. C'est là, ainsi que l'a remarqué CUVIER (1828, p. 332), un des traits les plus caractéristiques de l'organisation de l'œil de ces animaux. Cette vaste pupille, qui témoigne vraisemblablement d'une adaptation de l'œil à un milieu peu éclairé, est en général arrondie ou un peu ovale, et son grand diamètre est alors horizontal (temporo-nasal). Cependant, chez un certain nombre d'espèces, la forme de cet orifice est modifiée par l'*opercule,* saillie plus ou moins marquée sur le bord de l'iris dans la partie dorsale du champ pupillaire (1).

Quand on examine des coupes méridiennes du segment antérieur de l'œil chez un certain nombre de Téléostéens, on est frappé des différences d'aspect que présente cette partie du globe, en particulier au point de vue des connexions et de la configuration générale de l'iris. Chez la plupart des espèces il en existe même de très marquées entre les diverses régions de l'organe.

C'est que cette partie du globe, plus que les autres peut-être, est soumise à de nombreuses variations déjà signalées par CUVIER (1828, p. 331) pour l'œil des Poissons en général. Et BERGER (1883, p. 97) a dit fort judicieusement qu'elles y sont plus accentuées que dans nulle autre classe des Vertébrés, ce qui rend chez eux l'étude de cet organe particulièrement délicate.

Un des facteurs les plus importants de ces diversités d'aspect est le *ligament annulaire* dont la disposition est très variable. Nous avons représenté dans la figure 1 celle qu'il présente dans la région dorsale du segment antérieur de l'œil chez *Pagellus erythrinus.* C'est une des plus caractéristiques de l'œil des Téléostéens.

Ainsi que le montre cette figure, le ligament annulaire (*l. a.*), vu en coupe, a la forme d'un triangle dont un des bords confine à la cornée, l'autre au

(1) Nous ne faisons que rappeler ici ces appendices du rebord pupillaire. On trouvera quelques détails sur leur forme et leur structure dans notre mémoire en collaboration avec DEMELLE (1908, p. 119).

stroma de l'iris et le troisième, recouvert seulement de l'*épithélium antérieur de l'iris* (*e. a.*), est libre du côté de la chambre antérieure. C'est une masse de tissu conjonctif, sur la constitution duquel les auteurs ne sont pas d'accord. D'après LAUBER (1901), chez certaines espèces du moins, on y trouve surtout des cellules et peu de fibres collagènes (p. 387), lesquelles peuvent manquer complètement dans nombre de cas (p. 384).

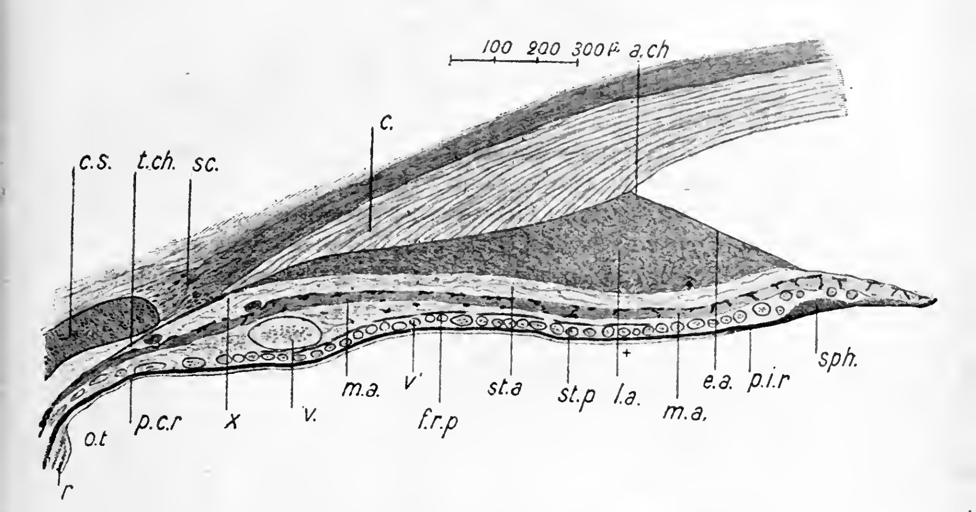


Fig. 1. — Coupe méridienne du segment antérieur de l'œil de *Pagellus erythrinus* (région dorsale) pour montrer l'ensemble de l'iris et du corps ciliaire. Zenker; méthyl-éosine, hématoxyline au fer, vert lumière.

a. ch., angle de la chambre antérieure; *c.*, cornée; *c. s.*, cartilage sclérotical; *e. a.*, épithélium antérieur de l'iris; *f. r. p.*, fibres rayonnantes postérieures: *l. a.*, ligament annulaire; *m. a.*, membrane argentine; *o. t.*, ora terminalis retinæ; *p. c. r.*, *p. i. r.*, pars ciliaris et pars iridica retinæ; *r.*, rétine; *sph.*, sphincter de l'iris; *st. a.*, *st. p.*, lame antérieure et lame postérieure du stroma; *t. ch.*, muscle tenseur de la choroïde; *v*, *v'*., vaisseaux capillaires; *x*, ligne fictive marquant la séparation de l'iris et du corps ciliaire; + indique sur la face postérieure de l'iris la limite respective de sa portion libre et de sa portion adhérente.

En arrière du ligament annulaire est la *substance propre* ou *stroma* de l'iris, en partie occupé par la *membrane argentine* (*m. a.*), lame aux reflets métalliques, qui donne au tractus uvéal de ces animaux un éclat si brillant chez certaines espèces. Cette membrane, bien étudiée par BERGER (1883, p. 131), est formée par des cellules très plates, les *iridocytes* de POUCHET, dont le cytoplasme est bourré de minces cristaux de guanine en forme d'aiguilles, les *ophtalmolithes* de DELLE-CHIAJE.

Contre la membrane argentine s'appliquent de grosses cellules pigmentaires. Elles sont plus nombreuses suivant les espèces et suivant les régions, tantôt sur sa face antérieure, tantôt sur sa face postérieure, d'où elles envoient à travers la couche des iridocytes leurs prolongements plus ou moins ramifiés.

Plus large dans la zone pupillaire où elle est située immédiatement en arrière de l'épithélium antérieur, la membrane argentine s'amincit, en général, au fur et à mesure qu'elle approche du bord externe de l'iris pour se poursuivre à travers la zone ciliaire jusqu'à la choroïde. Elle occupe la partie moyenne du stroma, qu'elle subdivise en deux lames : la *lame antérieure* (*st. a.*) est plus mince et ne renferme que peu ou point de vaisseaux ; la *lame postérieure* (*st. p.*), plus épaisse, est occupée en grande partie par de nombreux capillaires sanguins, de divers calibres (*v. v'*) qui n'ont pas toujours la régularité de ceux figurés ici.

Entre ces vaisseaux, on voit parfois dans le tissu conjonctif du stroma des amas de cellules pigmentaires. Les fibres conjonctives y sont assez denses chez les Poissons de grande taille (*Thynnus*) ; elles sont rares chez ceux de dimensions moyennes ou réduites. En tout cas, elles sont toujours assez fines, de telle sorte que les termes de *puissant stroma conjonctif*, employés par Putter (1908, p. 244), pour désigner cette partie de l'iris des Téléostéens, en général, ne nous paraissent guère appropriés.

Immédiatement en arrière des vaisseaux du stroma et du sphincter de la pupille (*sph.*), on voit l'*épithélium postérieur de l'iris* ou encore *épithélium pigmentaire*. Il est formé typiquement par deux assises de cellules épithéliales (profondément modifiées dans la région du sphincter où l'assise antérieure est transformée, comme nous le verrons plus loin, en éléments contractiles) qui correspondent aux deux lames de la cupule optique dont elles dérivent. Ces deux assises cellulaires se continuent l'une par l'autre sur le bord de la pupille. En raison de leur origine, on désigne ces couches épithéliales sous le nom de *portion irienne de la rétine* ou de *pars iridica retinæ* (*p. i. r.* fig. 1).

Tous ces faits sont bien connus, ce qui nous permet de ne pas nous y arrêter davantage. Il est cependant un point sur lequel nous voudrions insister, et qui nous semble mériter quelque attention : c'est la constitution des couches épithéliales postérieures.

En général, on rencontre chez les Vertébrés les deux assises de la pars iridica retinæ chargées l'une et l'autre de pigment. Vers le bord adhérent de l'iris, elles se continuent par les deux lames de la pars ciliaris retinæ, qui revêtent la zone ciliaire de l'uvée. Mais à ce niveau, la lame externe seule est pigmentée, tandis que les cellules de la lame interne, au contact du corps vitré, sont absolument claires. L'apparition du pigment dans celle-ci caractérise donc la pars iridica retinæ et la transformation se produit à peu près exactement au niveau de la limite respective de l'iris et du corps ciliaire (angle irido-ciliaire des Vertébrés supérieurs).

Chez les Téléostéens, au contraire, la lame postérieure de la pars iridica retinæ reste souvent claire sur une étendue considérable de l'iris, et conserve ainsi tous les caractères de la pars ciliaris retinæ : tel est le

cas, par exemple, de *Belone acus, Anguilla vulgaris, Conger vulgaris, Motella tricirrata, Zeus faber, Crenilabrus pavo, Trigla aspera, Trutta fario, Gadus minutus, Trachypterus falx.* Chez *Pagellus erythrinus,* il en est de même, ainsi qu'on le voit sur la figure 1 (*p. c. r.* et *p. i. r.*).

Cette particularité a été signalée par Lauber (1901), chez *Xiphias gladius :* « La portion rétinienne de l'iris, écrit-il page 391, présente vers le stroma une couche de cellules extraordinairement pigmentées et une couche non pigmentée de cellules cylindriques élevées avec un noyau volumineux et allongé dans leur partie basale. » Il est probable que cette description, chez *Xiphias,* ne s'applique pas à toute l'étendue de l'iris et que, à quelque distance de la pupille, les deux assises doivent être pigmentées, ce que nous avons toujours observé chez les Téléostéens. La même remarque s'applique à l'observation identique de Carrière (1885, p. 64) relative à *Hippocampus.*

En revanche, chez d'autres espèces, la couche postérieure de la rétine irienne est, elle aussi, chargée de pigment sur une étendue plus considérable de l'iris (*Solea vulgaris, Gobius niger, Scomber scomber, Rhombus lævis*), de sorte que, à ce point de vue, ces Poissons ressemblent davantage aux Vertébrés supérieurs.

Il existe, du reste, à ce sujet, des variations notables suivant les divers secteurs de l'iris. Chez *Chrysoptrys aurata* et *Scorpœna porcus* par exemple, le feuillet interne clair empiète peu sur l'iris dans la portion temporale du globe, tandis qu'il va beaucoup plus loin dans sa partie ventrale.

Ces quelques exemples, qu'il serait fastidieux de multiplier, montrent bien que les changements d'aspect des lames rétiniennes en avant de l'ora terminalis retinæ, n'ont pas chez les Téléostéens la même portée que chez les Vertébrés en général, puisque, bien loin, en avant, sur l'iris, elles conservent encore la physionomie habituelle de la pars ciliaris retinæ. Et ces faits, qui ont peu attiré l'attention des auteurs, ont cependant une certaine importance au point de vue de la morphologie générale de l'œil des Téléostéens.

Nous savons, en effet, que les modifications des lames épithéliales dérivées de la cupule optique, en avant de l'ora terminalis retinæ, fournissent le plus souvent des points de repère commodes et très nets dans l'œil des Vertébrés. Gaupp (1904, p. 796) et Tretjakoff (1906, p. 27) ont montré le parti qu'on pouvait tirer de cette disposition pour limiter l'iris des Batraciens vers la zone ciliaire (1).

(1) Chez les Vertébrés inférieurs, il ne faudrait cependant pas exagérer la valeur de ce caractère histologique des couches rétiniennes en avant de la pars optica retinæ. Chez les Tritons, d'après Nussbaum (1899, p. 37) la couche épi-

D'après ce que nous venons de voir, il n'en est pas de même chez les Poissons osseux. Comme, d'autre part, les procès ciliaires n'existent pas chez eux (sauf à titre d'exception très rare chez les Thons, et encore y sont-ils très rudimentaires), on manque ainsi d'un autre élément d'appréciation important et commode, l'angle irido-ciliaire, pour délimiter extérieurement l'iris. Depuis longtemps déjà LEUCKART (1876, p. 236) avait fait remarquer combien l'absence de ces saillies mettait dans l'embarras pour indiquer avec certitude, sur des coupes méridiennes du segment antérieur de l'œil des Téléostéens, le point où finit l'iris et où commence le corps ciliaire.

En réalité, il faut bien le dire, toute la partie du tractus uvéal située en avant de la choroïde proprement dite, c'est-à-dire en avant de l'ora terminalis retinæ, forme, chez les Poissons osseux, un tout indivis, et toute distinction en portion ciliaire et iris est bien artificielle.

Nous venons de voir, en effet, qu'un des éléments les plus caractéristiques de la zone ciliaire, les « procès », font défaut et que, d'autre part, les changements de structure des lames épithéliales formées par la cupule optique n'ont chez les animaux aucune signification. De même, dans la constitution des autres éléments de la tunique moyenne, en cette partie du globe, on ne relève non plus aucune différence essentielle pouvant servir de caractère distinctif entre la région ciliaire et la région irienne. Les muscles eux-mêmes, c'est-à-dire les *fibres radiées de l'iris* d'une part, et le *muscle ciliaire* ou *tenseur de la choroïde,* dont nous avons récemment démontré la présence chez les Poissons osseux (GRYNFELTT, 1910) ne peuvent servir à caractériser d'une façon absolue l'une ou l'autre de ces régions : ils font parfois défaut et, fait plus important, ils peuvent empiéter sur les régions voisines, ce qui leur ôte toute valeur au point de vue qui nous occupe ici.

Remarquons cependant que, dans nombre de cas, on peut, semble-t-il, par analogie avec les Vertébrés supérieurs, et en se basant sur les connexions du tractus uvéal et de la tunique externe du globe, distinguer la zone ciliaire de l'iris proprement dit. C'est le cas de *Pagellus erythrinus,* représenté dans notre figure 1, et c'est aussi celui de la plupart des Téléostéens que nous avons examinés.

Dans ces conditions, on peut considérer comme appartenant à la zone ciliaire toute la partie du tractus uvéal située en avant de l'ora terminalis retinæ (*o. t.* fig. 1) et qui est sous-jacente à la sclérotique. Quand il existe (ce qui représente la grande majorité des cas), cette zone répond au

---

théliale postérieure de la pars iridica retinæ resterait claire pendant toute la vie, comme au niveau de la pars ciliaris. De même chez certains Reptiles (*Tropidonotus natrix* et *Lacerta viridis*) d'après LAUBER (1901, p. 396, fig. 9, 10 et 11).

muscle tenseur de la choroïde (*t. ch.*) qui s'étend en avant jusqu'à la limite de la cornée, sur le limbe de laquelle il s'insère (Grynfeltt, 1910). Et, tout en n'accordant à ce muscle qu'une valeur assez relative au point de vue de la détermination de la zone ciliaire, nous devons reconnaître cependant que sa présence justifie, dans une certaine mesure, la distinction que nous essayons d'établir ici.

D'après ce qui précède, toute la partie de l'uvée qui est en avant de l'extrémité antérieure de la sclérotique, et qui, par conséquent, répond à la cornée, appartient à l'iris. La limite, purement conventionnelle sur les coupes, serait donc représentée par une ligne fictive, coïncidant avec celui des rayons du globe de l'œil qui passe par le bord de la cornée, c'est-à-dire suivant la ligne x (fig. 1).

Ainsi défini, l'iris des Poissons osseux comprend deux régions distinctes : 1° l'une, que nous appellerons *portion adhérente de l'iris,* est rattachée à la face postérieure de la cornée par le ligament annulaire (*l. a.*). Elle est située en dehors de l'angle de la chambre antérieure (*a. ch.*), et va de la ligne x au point marqué d'une + sur la figure 1; 2° l'autre, que l'on pourrait distinguer sous le nom de *portion libre de l'iris,* est la partie de la membrane qui est située en dedans de l'angle de la chambre antérieure. Elle forme sa paroi postérieure et se comporte seule, à cet égard, comme la totalité de l'iris chez les autres Vertébrés. C'est la partie qui s'étend depuis le point marqué de la + jusqu'au bord de la pupille.

L'étendue respective de ces deux portions est, du reste, très variable suivant les espèces et, souvent, dans un même œil, elle varie beaucoup d'une région à l'autre. Chez *Pagellus erythrinus,* par exemple, dans la région dorsale représentée ici, la portion adhérente de l'iris est plus étendue que la portion libre. Ailleurs, dans la région ventrale surtout, le ligament annulaire est très réduit, la portion adhérente très restreinte et l'iris, presque en totalité, est libre. Son aspect, ainsi que celui de toute cette partie du segment antérieur de l'œil, est alors plus conforme à celui des Vertébrés supérieurs.

Cette façon d'interpréter la partie antérieure du tractus uvéal des Téléostéens, qui n'est pas celle de tous les anatomistes, nous paraît être la plus logique. En rattachant à l'iris toute la partie de la tunique moyenne que le ligament annulaire relie à la cornée, nous sommes d'accord avec nombre d'entre eux, car depuis Rosenthal (d'après Leuckart, 1876, p. 205), cette adhérence de la membrane irienne à la cornée est un fait bien connu. Il semble cependant que certains auteurs, oubliant ce point particulier de l'anatomie de l'œil des Poissons osseux, aient une certaine tendance à rattacher à la zone ciliaire tout ce que nous avons considéré comme la portion adhérente de l'iris. Tel Angelucci (1881) qui représente (fig. 39 *a*, pl. IX) l'angle de la chambre antérieure d'*Esox lucius,*

dont il dit (p. 167) que « la cornée et l'iris sont *complètement* séparés », ce qui laisse à penser qu'il prenait toute la partie adhérente à la cornée pour la zone ciliaire. Et cela est d'autant plus vraisemblable que chez *Cyprinus erythrophtalmus,* dont la disposition est identique à celle du *Pagellus erythrinus* (Cf. la fig. 40, pl. IX, d'Angelucci, avec notre fig. 1), cet auteur décrit (p. 174) le ligament annulaire « comme un coin entre l'iris, les procès ciliaires et la cornée », assimilant ici, d'une façon très nette, notre portion adhérente de l'iris à la zone ciliaire. De même, Carrière (1885) chez l'Hippocampe (fig. 45, p. 65) rattache au corps ciliaire la partie adhérente de l'iris. Et l'on comprend alors pourquoi, en ayant distrait cette partie importante, quelques auteurs répètent avec Carrière (p. 64) que l'iris des Poissons est « peu développé » (Bela Haller, 1904, p. 712) ou le considèrent comme un simple bourrelet (Nicati, 1909, p. 520).

Il est vrai que l'on observe parfois, chez les auteurs, une tendance tout opposée, et, sans s'expliquer formellement à ce sujet, ils négligent la zone ciliaire et rattachent à l'iris toute la portion du tractus uvéal qui est en avant de l'ora terminalis retinæ. Ainsi, dans le mémoire de Berger (1883), la choroïde proprement dite et l'iris sont étudiés en des chapitres distincts et le « corps ciliaire » est passé sous silence. Dans le même ordre d'idées, nous pourrions encore citer Franz (1905) qui écrit (p. 780) : « Quand le *corps ciliaire* manque, comme chez les Poissons osseux..... » D'après l'exemple choisi plus haut, on voit que la disposition de certains d'entre eux, tout au moins, est susceptible d'être interprétée différemment, à moins que Franz ne veuille, par ces mots de *corps ciliaire,* désigner la *couronne ciliaire,* c'est-à-dire l'ensemble des *procès,* qui eux manquent effectivement chez les Poissons osseux.

Dans cette question, assez délicate par elle-même, il est regrettable que les auteurs ne se soient pas conformés à la nomenclature si précise de Schwalbe qui éviterait toute confusion. On sait que cet anatomiste distingue dans la portion moyenne du tractus uvéal (*corps* ou *zone ciliaire*) un segment postérieur lisse, l'*orbiculus ciliaris* de Henle ou *pars non plicata corporis ciliaris,* et un segment antérieur plissé, la *pars plicata* qui porte les *procès ciliaires* (plicæ ciliares). Chez les Poissons osseux, la zone ciliaire, telle que nous la comprenons ici, est uniquement représentée par une pars non plicata. C'est ce qu'exprime fort bien Kalt (1905), qui écrit (p. 813) : « Réduite à ce degré de simplicité, la portion moyenne du tractus uvéal se voit chez la plupart des Poissons. »

Dans le cas de *Pagellus erythrinus* figuré ci-dessus et pris comme type de notre description de l'iris, la zone ciliaire présente une extension moyenne. Mais il existe à ce point de vue des variations très considérables chez les Téléostéens, et, dans une même espèce, son étendue est très

inégale suivant les divers secteurs de l'œil. En général, elle est plus réduite dans les parties nasale et ventrale et offre son maximum de largeur dans les zones dorsale et temporale. Parmi les espèces où elle nous a paru s'étendre le plus, nous citerons *Lophius piscatorius, Flesus passer, Rhombus lævis, Solea vulgaris* et *S. lascaris, Scorpæna porcus, Trigla aspera, Uranoscopus scaber*. Inversement, et toujours abstraction faite de ces variations locales, la zone ciliaire se trouve considérablement réduite et même peut disparaître tout à fait par places. C'est qu'alors, selon la remarque fort exacte de Leuckart (1876, p. 211), la rétine s'avance très loin en avant vers la racine de l'iris, sur lequel elle peut même empiéter parfois. Et ainsi la choroïde proprement dite, c'est-à-dire la partie de l'uvée sous-jacente à la pars optica retinæ, s'étend en avant aux dépens de la zone ciliaire qui cesse ainsi d'exister quand l'ora terminalis confine à la base de l'iris. Parmi les Poissons osseux où nous avons remarqué l'étroitesse, ou même, par places, l'absence de la zone ciliaire, nous comptons : *Alosa sardina, Anguilla vulgaris, Conger vulgaris, Blennius ocellaris, Mugil capito, Trutta fario*, et surtout *Belone acus* où la réduction de cette partie du tractus uvéal est plus uniforme et également marquée dans les divers secteurs du globe.

Cette disposition est des plus caractéristiques dans la partie nasale de

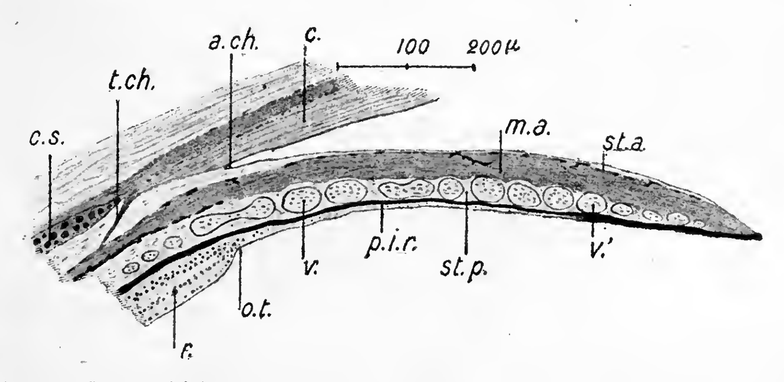


Fig. 2. — Coupe méridienne du segment antérieur de l'œil de *Belone acus* (région nasale) pour montrer l'ensemble de l'iris et ses connexions avec la choroïde. Zenker; hémalun, éosine.

a. ch., angle de la chambre antérieure; *c.*, cornée; *c. s.*, cartilage sclérotical; *m. a.*, membrane argentine; *o. t.*, ora terminalis retinæ; *p. i. r.*, pars iridiea retinæ; *r.*, rétine; *st. a.*, *st. p.*, lames antérieure et postérieure du stroma; *t. ch.*, muscle tenseur de la choroïde; *v*, *v'*, vaisseaux capillaires sanguins.

l'œil des *Belone acus* (Voir fig. 2). Le ligament annulaire, bien développé ailleurs (dans la partie dorsale surtout) est ici très réduit et l'iris est libre sur presque toute son étendue. Sa portion adhérente, qui va typiquement de l'angle de la chambre antérieure (*a. ch.*) au bord externe

de la cornée, indiqué par l'insertion antérieure du muscle tenseur de la choroïde (*t. ch.*) n'existe pour ainsi dire pas ici, en raison de l'empiètement très marqué de la choroïde (*sensu strictiori*) à ce niveau. Cette région du tractus uvéal a pour limite l'ora terminalis retinæ (*o. t.*), laquelle s'avance ici jusqu'à la portion libre de l'iris. Celle-ci confine donc à la choroïde, et, en aucun cas, il ne saurait être question ici d'une zone ciliaire.

On remarquera, en outre, dans cette figure, l'aspect un peu différent de l'iris, comparé à celui de *Pagellus erythrinus* (fig. 1). La membrane argentine est, en proportion, beaucoup plus épaisse. Elle arrive en avant très près de l'épithélium antérieur, de sorte que la lame antérieure du stroma (*st. a.*) est excessivement mince. Dans la lame postérieure (*st p.*), on aperçoit, serrées les unes contre les autres, sur une seule rangée, les sections de larges vaisseaux capillaires, depuis le bord de la pupille jusqu'à la racine de l'iris. Enfin, on voit ici que le muscle tenseur de la choroïde (*t. ch.*) se trouve situé en arrière de l'ora terminalis retinæ, c'est-à-dire qu'il recouvre la partie antérieure de la choroïde au sens propre du mot. Ce qui indique bien qu'on ne saurait, chez les Téléostéens, le considérer comme un élément caractéristique de la zone ciliaire.

L'absence de ligament annulaire modifie beaucoup l'aspect de cette partie du segment antérieur, tel que nous le connaissons chez *Pagellus erythrinus*. A ce point de vue, la physionomie de l'iris est ici plus conforme à celle qu'on lui connaît chez les Vertébrés supérieurs. Mais, comme nous l'avons dit, c'est, chez *Belone acus*, un facies tout à fait local. Dans d'autres parties de l'organe, la dorsale surtout, le ligament annulaire acquiert un développement important. Comblant en partie l'angle irido-cornéen, il crée des adhérences plus ou moins larges entre l'iris et la cornée. Cette disposition exerce sans nul doute une influence considérable sur les mouvements de la pupille. En effet, le ligament annulaire représente une masse cellulaire importante qui empiète sur la partie libre de l'iris (Voir fig. 1), alourdit la membrane et gêne ses mouvements. De plus, il immobilise d'une façon à peu près complète toute sa partie adhérente et restreint d'autant l'étendue des déplacements de la partie libre. Ce n'est point là une simple vue de l'esprit : Steinach (1890) observant les mouvements de l'iris sur un Brochet a noté (p. 294) que la partie voisine de la pupille (c'est-à-dire la partie libre) seule se déplace nettement.

Aussi, à l'inverse de la plupart des auteurs (Leuckart, Carrière, Steinach, Pütter...) qui croient pouvoir expliquer le peu de mobilité de l'iris des Poissons osseux par le faible développement de sa musculature, pensons-nous que le ligament annulaire en est un facteur encore plus important. Dans les chapitres suivants on verra d'ailleurs que ces

muscles, le plus souvent, ne sont pas aussi « rudimentaires » qu'on a bien voulu le dire. En tout cas, si on compare à ce point de vue l'iris des Poissons osseux à celui des Batraciens, on verra que ces derniers sont encore moins bien partagés et que leur musculature irienne est proportionnellement beaucoup plus faible. Mais, comme ils ont un iris très mince, libre sur toute son étendue et nullement alourdi par une formation comparable au ligament annulaire, leur pupille est moins paresseuse que celle des Téléostéens et jouit de mouvements plus étendus.

III — SPHINCTER DE LA PUPILLE

Pour donner de ce muscle, particulièrement intéressant chez les Téléostéens, une description aussi complète que possible, nous devrons examiner d'abord sa disposition générale. Nous décrirons ensuite les particularités histologiques de ces cellules musculaires un peu spéciales.

A — DISPOSITION GÉNÉRALE

Dans cette première partie de ce chapitre, nous nous occuperons exclusivement de la répartition des cellules contractiles du sphincter, de la physionomie générale du muscle sur les coupes (pigmentation, largeur. épaisseur, etc.), ainsi que de ses connexions avec les autres éléments de l'iris.

On voudra bien nous faire crédit, pour le moment, de la démonstration de la nature musculaire des éléments que nous considérons ici comme tels : la preuve en sera fournie plus loin en étudiant les détails de leur structure.

Comme le sphincter irien dés Poissons osseux présente des aspects assez dissemblables suivant les cas examinés, nous décrirons d'abord quelques-uns de ceux que nous considérons comme les plus typiques et auxquels se laissent ramener assez facilement toutes les formes étudiées. Nous montrerons ensuite dans quelles mesures se font les variations de ce muscle, qui, à plusieurs titres, offrent quelque intérêt.

On peut en somme ramener à quatre types principaux les divers aspects du sphincter : 1° *type épithélial simple;* 2° *type épithélial stratifié mince ;* 3° *type épithélial stratifié épais ;* 4° *type mixte.*

1° *Type épithélial simple.* — Il est réalisé toutes les fois que les cellules du sphincter se disposent sur une seule rangée. Nous le décrirons chez *Phoxinus lævis* où il est des plus caractéristiques.

Sur des coupes radiées de l'iris de ce Poisson, non dépigmentées au préalable (Voir fig. 3), il est pour ainsi dire impossible de reconnaître le sphincter. L'iris, épaissi à la racine de sa portion libre par la partie la plus interne du ligament annulaire (*l. a*) et surtout par les gros capillaires sanguins (*v.*) de la lame conjonctive postérieure du stroma, s'amincit progressivement jusqu'au bord de la pupille. A ce niveau, il ne reste, à peu de chose près, que la membrane argentine (*m. a*) revêtue en avant de l'épithélium antérieur (*e. a*) et en arrière des deux feuillets de la pars iridica retinæ (*f. a* et *f. p*).

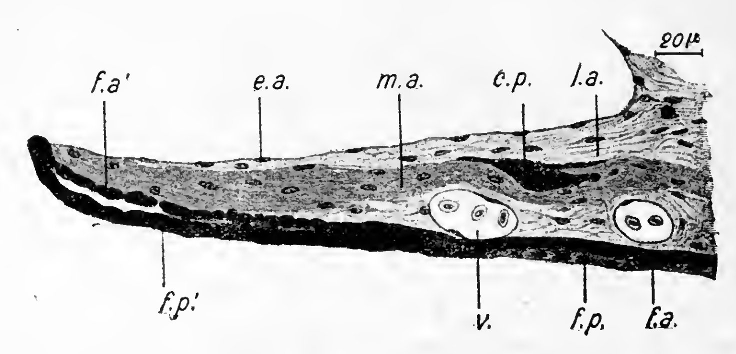


Fig. 3. — Coupe radiée de la portion libre de l'iris chez *Phoxinus lævis*. Zenker; hémalun, éosine.

c. p., cellules pigmentaires; *e. a.*, épithélium antérieur; *f. a.*, *f. p.*, feuillets antérieur et postérieur de la rétine irienne; *f. a'.*, *f. p'.*, les mêmes au voisinage de la pupille; *l. a.*, ligament annulaire; *m. a.*, membrane argentine; *v'*, vaisseau.

Toutes les cellules de cette double lame épithéliale sont bourrées de grains de pigment très sombre. Les deux feuillets sont intimement accolés dans la partie externe de l'iris. Ils tendent au contraire à se cliver et à se séparer l'un de l'autre près du bord de la pupille, ainsi qu'on le voit dans cette figure 3, en *f. a'* et *f. p'*. On remarquera aussi que dans la rangée antérieure, contre le stroma, les cellules sont à ce niveau arrondies et se touchent à peine par leurs bords, de telle sorte qu'elles paraissent assez bien individualisées si on les compare à celles de l'autre extrémité de la figure, où elles forment une lame continue très homogène.

Cet épithélium pigmentaire ne paraît, au premier abord, offrir aucune particularité. Cependant, sur des coupes très fines, un observateur averti pourrait discerner sur les bords des cellules de la rangée antérieure, là où elles sont bien individualisées, un mince liseré teint en rose vif par l'éosine. Mais pour apercevoir nettement cette différenciation importante des cellules de la rétine irienne, il est indispensable d'examiner des coupes dépigmentées.

Sur de telles préparations (fig. 4), on voit (de *s* à *s'*) les cellules de la

rangée antérieure de la pars iridica retinæ, dans la moitié interne de la portion libre de l'iris, bordées d'un liseré qui se teint énergiquement avec certains réactifs, l'éosine en particulier. Il s'agit là, comme nous l'établirons plus loin, d'une couche de fibrilles contractiles disposées à la périphérie de ces cellules pigmentaires. En d'autres termes, les cellules du feuillet antérieur de la rétine irienne, sur une certaine étendue à partir d'une faible distance du bord de la pupille, se sont différenciées et deviennent contractiles, en s'orientant de façon que leur contraction détermine le resserrement de l'orifice pupillaire : ce sont de vraies *cellules sphinctériennes.*

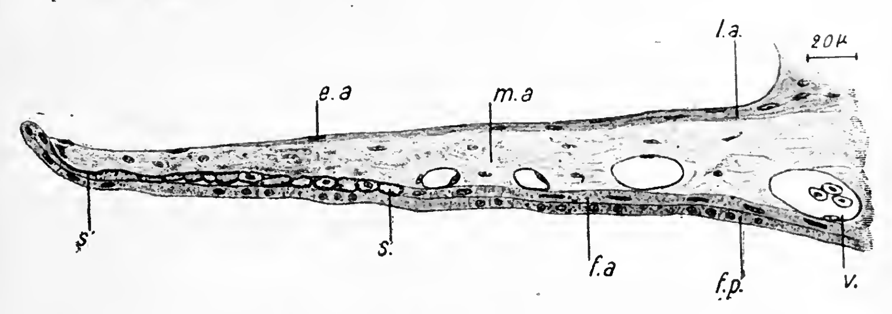


Fig. 4. — Coupe radiée de la portion libre de l'iris chez *Phoxinus lævis*. Zenker; dépigmentation; méthyl-éosine, hématoxyline au fer, vert lumière.

e. a., épithélium antérieur; *f. a.*, *f. p.*, feuillets antérieur et postérieur de la rétine irienne; *l. a.*, ligament annulaire; *m. a.*, membrane argentine; *s. s'.*, sphincter de l'iris; *v.*, vaisseau.

La situation précise de ces éléments musculaires mérite d'être soulignée. On sait que, chez les Vertébrés supérieurs (Mammifères et Oiseaux), comme l'ont montré les premiers, Nussbaum (1899, p. 38), Szili (1901, p. 162), Collin (1903, p. 187), les cellules du sphincter de la pupille dérivent de la partie antérieure de la cupule optique. Mais on ne peut établir l'origine rétinienne de ces fibres musculaires émigrées dans le stroma au cours de l'ontogénèse, que par l'étude de stades embryonnaires assez précoces. Le cas que nous figurons ici chez un Poisson dont le développement est achevé, montre bien que les *cellules myo-épithéliales du sphincter* conservent pendant toute la vie leur situation primitive parmi les éléments de la cupule optique, et ne cessent de faire partie du revêtement postérieur de l'iris. De sorte que, chez ces animaux, il n'est pas nécessaire de suivre le développement du sphincter pour établir son origine et la vraie signification de ses éléments.

Il s'agit donc ici d'un *sphincter épithélial*, présentant les plus grandes analogies avec celui des Sélaciens, tel que l'a décrit V. Franz (1905. p. 783) et celui des Batraciens urodèles (Grynfeltt, 1906, p. 182. Voir

aussi fig. 2). Mais chez *Phoxinus lævis,* cette disposition est d'autant plus intéressante que la différenciation porte sur une étendue beaucoup plus considérable de la rétine irienne et que la partie de la lame épithéliale antérieure qui participe à la formation du muscle ne subit aucune perturbation au point de vue de la régularité de l'agencement de ses cellules. C'est le bord même de la cupule optique qui, par son feuillet antérieur, est devenu contractile et préside à l'occlusion de l'orifice pupillaire.

2° *Type épithélial stratifié mince.* — Nous décrirons cet autre aspect du sphincter chez *Serranus cabrilla.*

A l'inverse de *Phoxinus lævis,* nous pouvons ici reconnaître d'emblée le sphincter sur des coupes non dépigmentées. Les cellules musculaires y sont en effet presque partout dépourvues de pigment et, dans celles où les granulations brunes existent, elles ne sont pas assez denses pour

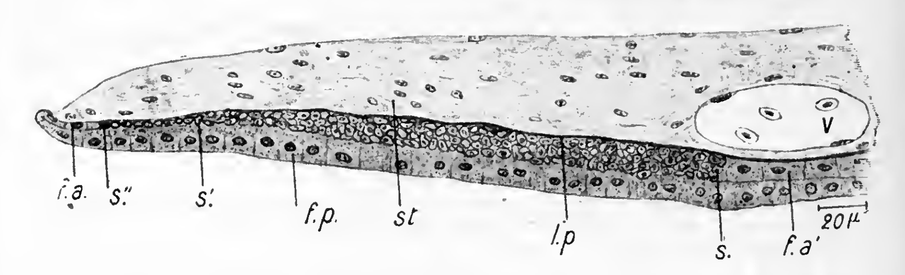


Fig. 5. — Zone sphinctérienne de l'iris chez *Serranus cabrilla.* Coupe radiée; Zenker; dépigmentation; hémalun, éosine. *f. a., f. a'., f. p.*, feuillets antérieur et postérieur de la rétine irienne; *l. p.*, limitante postérieure du stroma; *s.* à *s'*, zone externe du sphincter; *s'*, à *s''*., sa zone interne; *st.*, stroma; *v.*, vaisseau.

empêcher d'apercevoir les différenciations contractiles. Cependant, comme il y a toute une région, à la partie interne du muscle, où les cellules sont le plus souvent assez chargées en pigment, on a tout avantage à étudier des coupes blanchies, si l'on veut avoir une idée exacte de l'ensemble du muscle.

C'est une de ces préparations que nous avons dessinée dans la figure 5. On voit que la section transversale du muscle, sur cette coupe méridienne, se présente sous forme d'une large bande (*s* à *s''*), dont les éléments, petits et serrés, prennent avec l'éosine cette coloration rose éclatante, si caractéristique des cellules musculaires, plus encore après l'action de l'acide chlorique.

Cette bande musculaire est située en arrière du stroma de l'iris. Elle commence non loin de la pupille par une partie amincie (*s''* à *s'*) qui fait suite au feuillet antérieur (*f. a*) de la rétine irienne. Elle augmente ensuite

progressivement d'épaisseur jusqu'à sa partie moyenne et la conserve jusqu'à sa limite externe, où elle se continue par les cellules plus hautes en ce point du même feuillet antérieur (*f. a'*) de la portion irienne de la rétine. Le muscle se substitue donc pour ainsi dire, sur toute son étendue, aux cellules épithéliales pigmentaires de ce feuillet antérieur.

Il est hors de doute, d'après ces connexions, que cette lame musculaire résulte de la transformation de la rangée primitivement unique des cellules épithéliales à ce niveau, et son origine rétinienne est ici non moins évidente que pour la lame musculaire plus simple du *Phoxinus lævis.* C'est ce qui ressort aussi nettement de l'examen de la situation de ce muscle par rapport aux autres éléments de l'iris.

Nous venons de voir que sa coupe par ses extrémités proximale et distale se raccorde très exactement avec les cellules pigmentaires non transformées de la lame antérieure de la pars iridica retinæ. En arrière, on ne trouve qu'une seule assise de cellules épithéliales (*f. p.*), représentant la continuation de sa lame postérieure. Elles sont normalement très chargées en pigment et deviennent plus basses vers le bord de la pupille, où elles s'infléchissent pour passer dans la lame antérieure. En avant, le muscle confine au stroma, dont il est séparé par une *membrane limitante* ou *limitante postérieure* (*l. p*). Elle n'est autre chose qu'une condensation des fibres collagènes du stroma, ainsi que le prouvent ses affinités pour certains réactifs (vert lumière, dans la coloration de PRENANT, bleu de méthyle avec celle de MANN, fuchsine avec le mélange HANSEN-LAGUESSE, noir naphtol de CURTIS, etc).

Dans certaines espèces, elle acquiert une épaisseur encore plus considérable. BERGER l'a bien vue (1883, p. 133) chez le Saumon notamment, et il l'a décrite sous le nom de *membrane basale,* comme une lame anhiste ou élastique. Il a fait remarquer qu'elle ne présente pas une striation radiée aussi nette que la membrane basale de l'Homme (membrane de BRUCH ou de HENLE). KOGANEÏ (1885, p. 35) l'a également décrite et l'a rapprochée de celle des Mammifères. D'après ce que nous venons de voir, il n'y a aucune analogie à établir entre ces deux formations, l'une étant collagène et l'autre, la membrane de BRUCH, musculaire.

De la face postérieure de la membrane limitante partent, chez *Serranus cabrilla* de fins tractus conjonctifs qui s'avancent plus ou moins loin dans la masse musculaire, comme des sortes de dentelures qui augmentent l'adhérence du sphincter au stroma. Aussi ne voit-on jamais à ce niveau la partie ectodermique de l'iris se décoller du stroma, ainsi que cela arrive parfois en d'autres points de la membrane. Mais il importe de remarquer que ces lames conjonctives ne font que creuser des encoches sur la face antérieure du sphincter et ne vont pas se répandre entre les cellules pour les envelopper et les fasciculer, à la façon du tissu

conjonctif dans les muscles lisses ordinaires; les cellules du sphincter conservent ici un arrangement épithélial des plus caractéristiques.

Il résulte de notre description qu'on peut distinguer sur cette section transversale du sphincter de *Serranus cabrilla* deux zones distinctes :

1° Une *zone interne* (s', s", fig. 5) où le muscle est très mince et formé d'une seule rangée de cellules myo-épithéliales. Dans la région dessinée ici, cette zone, identique au sphincter du *Phoxinus lævis,* est relativement étroite;

2° Une *zone externe,* beaucoup plus large ici (s, s') où le muscle est stratifié et comprend trois à quatre rangées de cellules. A ce niveau, il y a donc eu non seulement transformation des cellules épithéliales pigmentaires banales en cellules musculaires, mais aussi multiplication de ces cellules du feuillet antérieur. Mais eu égard à leur faible diamètre et à leur tassement très serré, ces éléments contractiles arrivent presque à se loger dans l'espace qu'occuperaient les cellules antérieures de la rétine irienne, si elles avaient conservé leur constitution épithéliale primitive. Le muscle est donc, en somme, encore assez mince et, à ce point de vue, il se distingue des formes suivantes;

3° *Type épithélial stratifié épais.* — Nous désignons ainsi un aspect du sphincter assez différent de ceux déjà étudiés : la coupe du muscle repré-

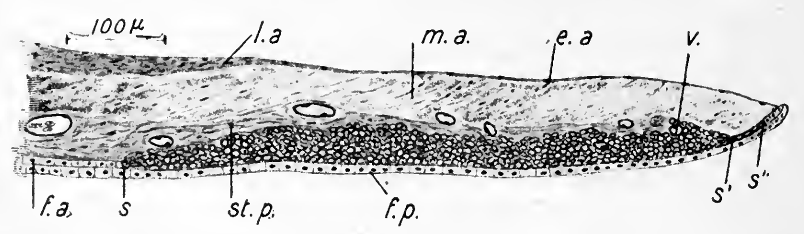


Fig. 6. — Zone sphinctérienne de l'iris chez *Pagellus erythrinus* (coupe radiée). Tellyesniczky; dépigmentation; hémalun, éosine.

e. a., épithélium antérieur; *f. a.*, *f. p.*, feuillets antérieur et postérieur de la rétine irienne; *l. a.*, ligament annulaire; *m. a.*, membrane argentine; *s.* à *s'*, zone externe du sphincter; *s* . à *s"*., sa zone interne; *st. p.*, lame postérieure du stroma; *v.*, vaisseau capillaire.

sente une portion notablement épaissie de la rétine irienne qui détermine une saillie marquée du côté du stroma.

Tel est le cas de *Pagellus erythrinus,* dans la région de l'iris représentée dans la figure 6. Ici la coupe du muscle, plus épais que celui de *Serranus cabrilla,* donne l'impression d'une sorte de large bourrelet, qui occupe près de la moitié de l'espace compris entre l'épithélium antérieur de l'iris (*e. a*) et son revêtement épithélial postérieur. Comme ces cellules musculaires sont dépourvues, ou presque, de pigment, le muscle se reconnaît aisément sur les coupes ordinaires de l'iris.

En dehors, l'épaisseur de cette masse musculaire diminue d'une façon progressive, et son bord externe aminci passe (en *s*) dans le feuillet antérieur (*f. a*) de la rétine irienne. En dedans, elle décroît d'une façon plus brusque, mais la transition entre la partie épaisse du muscle et les cellules épithéliales du feuillet antérieur, dans le voisinage de la pupille, s'opère encore ici par une étroite *zone interne* (s' à s'') unistratifiée. Plus loin, ce feuillet antérieur s'infléchit et se continue par le feuillet postérieur de la pars iridica retinæ qui revêt le sphincter en arrière.

Cette coupe méridienne de l'iris, chez *Pagellus erythrinus,* montre bien que le sphincter n'est encore ici autre chose qu'une portion contractile et considérablement épaissie du feuillet antérieur de la rétine irienne. Il présente toutefois cette différence avec *Serranus cabrilla,* que le nombre des assises musculaires est beaucoup plus grand, ce qui détermine la formation de ce large bourrelet saillant vers le stroma.

Mais, comme dans tous les cas que nous avons déjà examinés cette masse musculaire reste pour ainsi dire en dehors du stroma, nous voulons dire par là qu'il n'y a pas pénétration réciproque des éléments conjonctifs et des cellules musculaires. On y voit encore cependant des encoches, mieux dessinées que chez *Serranus cabrilla,* et qui augmentent l'adhérence du muscle à la lame postérieure du stroma (*st. p*). Le sphincter conserve néanmoins sa constitution épithéliale primitive, et, à ce point de vue, est bien différent des muscles lisses ordinaires.

On remarque aussi parfois, dans ces masses myo-épithéliales épaisses, des vaisseaux sanguins. Nous en avons rencontré chez *Pagellus erythrinus,* et dans la coupe dessinée ici (fig. 6), on voit un vaisseau capillaire (*v*) sectionné au moment où il s'enfonce dans le sphincter, au voisinage de son extrémité proximale. C'est là un point un peu particulier sur lequel nous reviendrons ultérieurement.

4° *Type mixte.* — Cette disposition paraît être, chez les Poissons osseux, bien plus rare que les précédentes : nous ne l'avons observée que dans certaines régions de l'iris de l'Anguille (*Anguilla vulgaris*) en particulier dans le secteur ventral. Nous l'avons ainsi dénommée, parce que le sphincter est en partie épithélial, en partie mêlé aux éléments du stroma.

Pour bien voir ces particularités, il faut examiner une section transversale du sphincter sur une coupe radiée de l'iris. On voit alors que le muscle présente deux régions bien distinctes :

1° Dans l'une, *proximale,* qui va de *s* à s^1, dans la figure 7, le sphincter reste uni aux autres éléments de la rétine irienne et réalise, avec une simplicité très grande, la disposition que nous venons de décrire chez *Pagellus erythrinus.* Il y a là, en effet, une *zone interne* formée d'une rangée

unique de cellules myo-épithéliales qui représentent, à ce niveau, le feuillet antérieur de la pars iridica retinæ, et une *zone externe* stratifiée où les éléments musculaires se superposent sur deux ou trois rangs et correspondent à une zone épaissie de ce même feuillet;

2° Dans l'autre région, *distale*, les connexions des fibres musculaires sont toutes différentes. A ce niveau, la coupe du sphincter, à partir de s^1 perd contact avec le revêtement épithélial postérieur de l'iris et, s'en écartant progressivement, s'enfonce de plus en plus dans le stroma, à mesure que l'on s'éloigne du bord de la pupille.

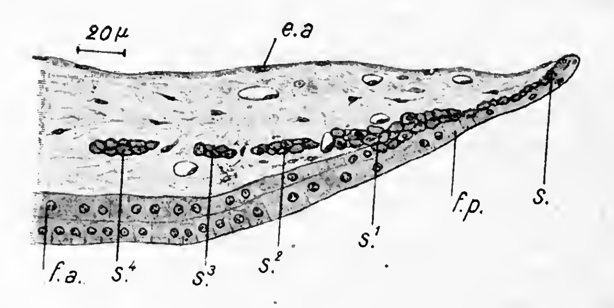


Fig. 7. — Zone sphinctérienne de l'iris chez *Anguilla vulgaris* (coupe radiée). Formol picrique, dépigmentation; hémalun, éosine.

e. a., épithélium antérieur; *f. a.*, *f. p.*, feuillets antérieur et postérieur de la rétine irienne; *s.* à s_1, portion interne du sphincter; s_2., s_3., s_4., faisceaux du sphincter situés dans le stroma.

D'après ce que nous avons vu chez les autres Poissons, nous admettons que la partie distale du sphincter de l'Anguille résulte toujours de la prolifération du feuillet antérieur de la rétine irienne, comme la zone externe stratifiée des types précédents. Mais au lieu de s'accumuler en avant du point où elles ont été engendrées, et de former un corps musculaire compact, comme chez *Pagellus erythrinus*, ces cellules du sphincter ont glissé en dehors et se sont essaimées en quelque sorte dans le stroma de l'iris où elles ont constitué ces faisceaux isolés que nous avons représentés en s^2, s^3, s^4. C'est en somme ce qui se passe au cours de l'évolution du sphincter des Mammifères où l'on voit à un moment donné l'ébauche épithéliale massive du début végéter dans le stroma en se fragmentant en faisceaux distincts (Cf. in Nussbaum, 1899, fig. 30, p. 37 et fig. 31, p. 38).

Cette disposition montre que, chez les Poissons osseux, le sphincter n'est pas toujours représenté par des lames myo-épithéliales, plus ou moins épaisses, étroitement unies au revêtement postérieur de l'iris, et entre lesquelles existe une continuité si parfaite que l'origine ectodermique et rétinienne de cette formation musculaire ne saurait être mise en

doute. Tout comme chez les Vertébrés supérieurs, ce muscle peut y être représenté par des faisceaux émigrés dans le stroma et dont les éléments deviennent plus ou moins semblables aux fibres cellules banales d'origine mésenchymateuse.

***

Tels sont les principaux aspects sous lesquels nous avons rencontré le sphincter de la pupille des Téléostéens, sur les sections radiées de l'iris, c'est-à-dire dans les coupes les plus favorables à l'étude de sa constitution générale et de ses connexions.

Il paraîtrait logique, d'après cela, de ranger en autant de catégories tous les cas que nous avons examinés, suivant que la constitution de leur constricteur pupillaire se rapproche de l'une ou de l'autre des quatre formes typiques ci-dessus décrites. En réalité, la disposition générale de ce muscle est beaucoup plus complexe : pour la plupart des Poissons, elle change, en effet, d'une région à l'autre de l'iris, de telle sorte que plusieurs de ces facies se trouvent réalisés à la fois sur le même individu.

Néanmoins, pour apporter un peu d'ordre dans la multiplicité de nos observations, en rapport avec l'extrême variabilité de ce muscle, nous croyons, ces réserves étant faites, et le cas unique de l'Anguille mis à part, pouvoir grouper tous les autres en trois séries de complexité croissante, correspondant à certains égards aux trois autres types établis.

Il est bien évident que ces groupements n'ont qu'une valeur toute relative. Bien que nos observations à ce point de vue aient été nombreuses, elles sont encore trop fragmentaires pour que nous puissions espérer pouvoir donner de l'ensemble du muscle, chez nos diverses espèces, une idée complète. Il faudrait, pour cela, procéder à une sorte de reconstruction, qui n'entre pas dans le plan de notre travail, et que l'on établirait d'après des séries totales, ce qui n'est pas le cas pour les nôtres, sauf pour les espèces de petite taille, comme *Phoxinus lævis* ou *Hippocampus brevirostris*. Nous nous sommes contenté, le plus souvent, de prélever dans les séries quelques coupes régulièrement méridiennes pour chacun des secteurs nasal, temporal, dorsal et ventral. Il est donc fort possible que l'aspect du muscle change encore dans les régions incomplètement explorées, et qu'une étude plus complète vienne modifier ces groupements. Ils n'ont donc pas une valeur objective absolue, et nous ne voyons dans cet essai qu'un simple procédé d'exposition, une façon de synthétiser nos résultats et d'en fournir un exposé plus bref, qu'en relatant nos observations chez toutes les espèces, l'une après l'autre.

1° Espèces où le sphincter est du type épithélial simple.

Chez un certain nombre de Poissons, pour la plupart de dimensions assez restreintes, nous avons toujours rencontré le sphincter sous forme d'une rangée unique de cellules myo-épithéliales, appartenant à la lame antérieure de la pars iridica retinæ. Tels sont : *Phoxinus lævis, Belone acus, Gadus minutus, Gobius niger, Conger vulgaris, Hippocampus brevirostris, Siphonostoma argentatum, Motella tricirrata.*

Le plus souvent, ainsi que nous l'avons vu chez *Phoxinus,* la différenciation des cellules du sphincter n'est pas visible sur les coupes non dépigmentées. Dans certains cas cependant (*Gadus, Gobius*), les myofibrilles, en raison d'un mode de répartition un peu spécial, que nous indiquerons plus loin, se distinguent déjà sur des coupes où le pigment n'a pas été décoloré.

Dans cette série, *Hippocampus brevirostris* et *Siphonostoma argentatum* méritent une mention particulière pour l'état rudimentaire de leur sphincter. Chez le premier, les cellules musculaires ne sont bien distinctes et bien nettement différenciées que dans la partie dorsale de l'iris. Chez *Siphonostoma,* elles n'apparaissent que dans les coupes du méridien vertical, c'est-à-dire dans les secteurs dorsal et ventral de l'iris. On verra plus loin que, dans les autres parties de l'organe, les cellules du feuillet antérieur de la rétine irienne présentent au voisinage du bord de la pupille des changements d'aspect qui permettent de les considérer comme des éléments du sphincter restés à un stade très primitif de leur évolution en éléments musculaires.

Chez les autres Poissons de ce groupe où le sphincter est nettement différencié sur tout le pourtour de l'orifice pupillaire, la largeur de l'anneau musculaire présente le plus souvent des variations très accentuées dans ces diverses régions de l'iris. Pour en donner une idée, nous avons dressé le tableau suivant, où sont indiquées les largeurs moyennes du sphincter dans les divers secteurs :

ESPÈCES	LARGEUR DU SPHINCTER EXPRIMÉE EN μ DANS LES SECTEURS			
	dorsal	ventral	nasal	temporal
Phoxinus lævis	151	108	144	126
Gadus minutus	250	216	442	406
Conger vulgaris	162	144	612	360
Gobius niger	145	162	173	180
Belone acus	180	135	144	180
Motella tricirrata	80	100	144	180

En comparant ces dimensions du sphincter dans la zone ventrale et

dorsale de l'iris, tout d'abord, on verra que sauf chez *Gobius niger* et *Motella tricirrata*, la largeur du muscle l'emporte dans le secteur dorsal. De même, les deux secteurs du méridien horizontal sont inégaux : le nasal est le plus large chez *Phoxinus lævis, Gadus minutus, Conger vulgaris*, tandis que c'est le temporal chez *Gobius niger* et surtout chez *Belone acus* et *Motella tricirrata*, où la différence est encore plus accentuée.

Si nous comparons maintenant les chiffres obtenus dans les quatre secteurs de l'iris (1), nous relevons des différences plus ou moins accentuées, suivant les espèces. Mais, d'une façon générale, on voit que les dimensions du sphincter sont plus considérables dans le méridien horizontal que dans le vertical.

Ces quelques chiffres, auxquels nous n'accordons qu'une valeur très approximative, étant données les nombreuses causes d'erreurs auxquelles il est difficile de se soustraire complètement, offrent cependant un certain intérêt. Ils mettent en évidence un caractère anatomique important du sphincter des Poissons osseux, l'inégalité très marquée de l'anneau musculaire dans les divers secteurs de l'iris. Et si nous insistons ici quelque peu, c'est à cause de la simplicité et de l'homogénéité plus grande du sphincter dans les Téléostéens de ce premier groupe, où cette évaluation est particulièrement facilitée.

Nous croyons pouvoir rapprocher encore ces données morphologiques des résultats expérimentaux obtenus par Steinach (1890). Cet auteur a montré (p. 293) que le resserrement de la pupille était plus accentué dans le diamètre horizontal; c'est dans ce même diamètre que nous trouvons le sphincter avec son maximum de développement.

On voit donc que si la présence du ligament annulaire, comme nous l'avons indiqué plus haut, explique certaines particularités de la motilité de l'iris des Téléostéens, il en est d'autres qui relèvent aussi, semble-t-il, du mode de répartition des fibres musculaires du sphincter. Et l'on comprend ainsi combien est complexe cette question des mouvements de la pupille chez des animaux où l'organe de la vision est soumis à des variations anatomiques si nombreuses, et parfois si profondes.

2° Espèces où le sphincter, mince, appartient par places au type épithélial stratifié.

---

(1) Nous ne nous dissimulons pas que, pour comparer entre eux d'une façon rigoureuse les quatre secteurs de l'iris pour chaque espèce déterminée, il eût fallu que les séries provinssent d'un même œil. C'est le seul moyen d'éliminer les variations pouvant résulter des changements d'état du sphincter. Ce qui n'est pas le cas ici. En tout cas, nous nous sommes toujours assuré que les parties mesurées, pour une espèce donnée, appartenaient à des yeux de dimensions égales et que rien dans l'état des éléments de la membrane ne dénotait de grandes différences au point de vue de l'état de la pupille.

Nous rangerons dans cette catégorie les Poissons osseux où l'anneau musculaire sphinctérien, là où il est le mieux développé, comprend plusieurs assises musculaires. Celles-ci sont toujours relativement peu nombreuses (deux à quatre), de telle sorte que le muscle ne forme pas de saillie notable en avant du revêtement postérieur de l'iris, qui conserve encore, malgré la transformation musculaire de ses éléments, son épaisseur et sa régularité primitives. Il s'agit, en somme, d'une disposition conforme à celle que nous avons décrite en détail chez *Serranus cabrilla,* avec variations nombreuses dans l'étendue respective des deux zones interne et externe.

Mais il est important de remarquer que ce type n'est pas réalisé dans la totalité de l'iris. On rencontre en général des régions plus ou moins étendues où la zone externe, stratifiée, disparaît et où le muscle sur toute sa largeur conserve le type épithélial simple. Nous devons signaler toutefois que chez *Crenilabrus pavo, Scomber scomber* et *Uranoscopus scaber,* nous n'avons jamais rencontré de coupes où le muscle fût simple sur toute sa largeur : partout on voyait une zone externe stratifiée. Si donc il existe des parties où le muscle est simple d'un bord à l'autre, ce que des recherches plus complètes pourraient peut-être démontrer, elles sont beaucoup plus restreintes que dans les autres espèces de ce groupe.

Ces restrictions faites, nous pouvons considérer ces trois espèces, comme celles où le type stratifié mince acquiert son maximum d'extension. Et entre elles et celles de notre premier groupe (où le muscle est simple partout) nous trouvons toute une série de formes intermédiaires.

Comme premier terme de cette série croissante, nous pourrions citer *Alosa sardina,* où nous n'avons trouvé de zone stratifiée que dans la région dorsale du sphincter. Puis viendrait *Mugil capito,* avec ses deux secteurs dorsal et ventral stratifiés, tandis qu'il existe dans les portions temporale et nasale des régions où le muscle appartient exclusivement au type simple. De même le sphincter de *Flesus passer* n'est stratifié que dans deux secteurs, mais ce sont les secteurs nasal et temporal. Chez *Trutta fario,* dont les cellules musculaires se superposent sur deux rangées dans la zone externe du secteur nasal, le type simple n'est réalisé que dans le seul secteur temporal. Enfin, on trouve des espèces, telles que *Serranus cabrilla* et *Blennius ocellaris* où le type stratifié existe presque partout, sauf dans une mince zone médiane du secteur ventral.

Nous avons donc ici toute une série de formes où le mode de répartition des éléments du sphincter offre une grande diversité. Pour donner une idée de l'étendue des variations de sa largeur dans les divers secteurs de l'iris, dans une espèce déterminée, et pour marquer la part qui revient à chacune des deux zones, nous indiquons en un tableau ces dimensions

de la section transversale du muscle dans chacune des parties de l'iris, la largeur de la zone stratifiée étant exprimée en caractères gras.

ESPÈCES	LARGEUR DU SPHINCTER EXPRIMÉE EN μ DANS LES SECTEURS			
	dorsal	ventral	nasal	temporal
Alosa sardina	522 (**162** + 360)	306	216	324
Mugil capito	144 (**67** + 72)	144 (**90** + 54)	162	324
Flesus passer	234	342	144 (**96** + 48)	144 (**48** + 96)
Trutta fario	126 (**72** + 54)	83 (**72** + 11)	180 (**72** + 108)	72
Serranus cabrilla	342 (**198** + 144)	288 (**234** + 54)	252 (**216** + 36)	396 (**252** + 14)
Blennius ocellaris	288 (**90** + 198)	234 (**54** + 180)	252 (**72** + 180)	216 (**144** + 72)
Scomber scomber	234 (**180** + 54)	237 (201 + 36)	504 (**252** + 262)	468 (**288** + 180)
Crenilabrus pavo	374 (**187** + 187)	360 (**270** + 90)	244 (**201** + 43)	194 (**122** + 72)
Uranoscopus scaber	288 (**108** + 180)	410 (**144** + 270)	378 (**90** + 288)	252 (**144** + 108)

En présence d'une telle variété dans la répartition des éléments du sphincter, on pourrait se demander s'il ne s'agit pas là de modifications fonctionnelles. Dans cette hypothèse, pendant le resserrement de la pupille, il y aurait étalement du sphincter et disparition de la zone stratifiée. Celle-ci au contraire apparaîtrait lorsque la pupille se dilate, par tassement et chevauchement des éléments musculaires les uns sur les autres.

Il n'y aurait à cela rien d'invraisemblable : chez certains Oiseaux, on observe des modifications profondes du sphincter au cours des mouvements de l'iris, et pendant la mydriase on voit apparaître en certains points des bourrelets musculaires très importants qui disparaissent quand la pupille est contractée. Mais pour les Poissons osseux, il est, *a priori,* peu probable, qu'il en soit de même : on sait, en effet, d'après les mensurations de STEINACH (1890, p. 293), que les mouvements de l'iris ont chez eux une amplitude très faible. Il est, dès lors, peu admissible qu'ils soient suffisants pour entraîner dans la disposition générale du sphincter des changements du genre de ceux que nous avons observés.

Quelques-uns des faits que nous rapportons ici viennent à l'appui de cette manière de voir. Tout d'abord, nous ferons remarquer que ces divers aspects du sphincter ont été observés souvent sur deux secteurs opposés d'une même coupe méridienne du segment antérieur. Par exemple, chez *Alosa sardina,* il y a une zone externe stratifiée dans la région dorsale du sphincter, alors que, dans le même œil, la coupe du secteur ventral montre qu'il est simple sur toute sa largeur. Tel est encore le cas de *Serranus.* Il en est aussi de même chez *Trutta fario,* si on compare les secteurs nasal et temporal. Ces exemples, d'après lesquels il est facile de vérifier que de telles différences s'observent entre des régions

différentes d'un même iris, montrent bien qu'elles ne relèvent pas uniquement de l'état de contraction ou de relâchement du sphincter.

Dans d'autres cas, nous ne saurions invoquer cette raison, puisque nous n'avons pu constater leur coexistence sur un même œil : les indications relatées ici ont été fournies par des séries appartenant à des yeux différents. Mais comme toutes les fois que nos observations ont porté sur plusieurs échantillons d'une même espèce, l'aspect du muscle était le même pour un secteur donné de l'iris, nous croyons pouvoir en déduire qu'il s'agit bien là encore de dispositions anatomiques permanentes.

Parmi les types de ce groupe dont le sphincter est des plus homogènes, *Uranoscopus scaber* offre un intérêt tout particulier à cause de la présence de l'opercule pupillaire (*o. p*, fig. 8). Ainsi qu'on peut le voir ici, l'anneau musculaire, dont la largeur varie dans les divers secteurs de l'iris, se trouve partout très voisin du bord de la pupille, sauf du côté de l'opercule. A ce niveau, les fibres musculaires continuent leur trajet à peu près régulièrement elliptique et ne pénètrent pas dans cet appendice. Celui-ci apparaît donc comme une région considérablement élargie de cette partie de l'iris située en dedans du sphincter et qui est, partout ailleurs, d'une étroitesse très grande. Sur les coupes méridiennes on voit que l'opercule est constitué en effet par le stroma de l'iris, occupé en grande partie par la membrane argentine et en arrière duquel on trouve les deux lames pigmentaires de la pars iridica retinæ, non transformées en éléments musculaires. Nous remarquerons que la forme générale du sphincter est ici toute différente de celle qu'on observe chez d'autres Poissons osseux pourvus d'un opercule et dont on trouvera plus loin la description.

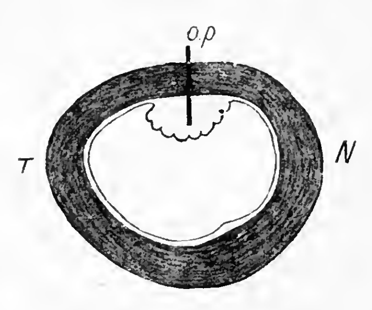


Fig. 8. — Vue d'ensemble du sphincter chez *Uranoscopus scaber* (schéma). N., côté nasal; T., côté temporal; *o. p.*, opercule pupillaire.

3° Espèces où le sphincter est, par places, du type éphitélial stratifié et épais.

Cette disposition du sphincter, qui correspond à celle que nous avons décrite chez *Pagellus erythrinus*, se rencontre aussi chez *Chrysophrys aurata*, *Mullus surmuletus*, *Rhombus lævis*, *Scorpœna porcus*, *Solea lascaris*, et *S. vulgaris*, *Trigla aspera*, *Thynnus vulgaris*, *Lophius piscatorius*, *Zeus faber*, *Trachypterus falx*.

Notons d'abord que, pour les animaux de ce groupe, comme pour ceux du précédent, il existe des différences locales très marquées dans la consti-

tution du sphincter. Elles y sont même plus accusées que dans les formes déjà étudiées.

Un des exemples les plus caractéristiques, à cet égard, est fourni par *Chrysophrys aurata*. Ainsi qu'on peut le voir sur les divers schémas de

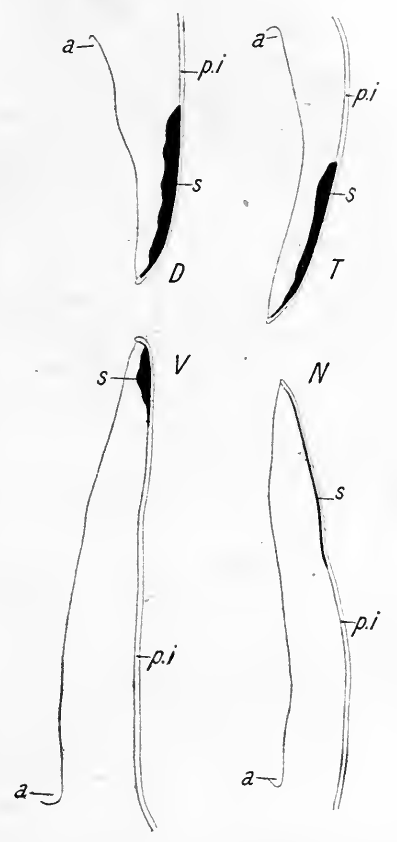


Fig. 9. — Portion libre de l'iris vue en coupe radiée, chez *Chrysophrys aurata*, dans les secteurs dorsal (D), ventral (V), temporal (T) et nasal (N). Schéma destiné à montrer l'ensemble du sphincter. Ces quatre coupes ont été dessinées au même grossissement. D et V appartiennent à la même coupe d'une série méridienne verticale; de même N et T, représentent deux régions d'une même coupe menée dans un plan parallèle au méridien horizontal. *a*, angle de la chambre antérieure; *p. i.*, pars iridica retinæ; *s.*, sphincter.

la figure 9, où nous avons dessiné la portion libre de l'iris dans les secteurs dorsal, ventral, temporal et nasal, en indiquant sur chacun d'eux par une teinte noire la place occupée par le sphincter, l'aspect du muscle varie beaucoup suivant les régions. Dans les secteurs dorsal et temporal (D et T), son aspect rappelle celui que nous avons représenté chez *Pagellus erythrinus* (Voir fig. 4). Même à un faible grossissement on recon-

naît dans la partie interne de l'iris, contre l'épithélium postérieur, la section transversale de l'anneau musculaire, large et épais à ce niveau; il est formé de cellules myo-épithéliales, pour la plupart dépourvues de pigment, donc faciles à reconnaître sur les coupes non dépigmentées. On trouvera plus loin (Voir fig. 12) un dessin de la partie dorsale du sphincter chez *Chrysophrys*, qui reproduit les détails de sa disposition. Comparé aux deux précédents, le secteur ventral (v) diffère en ce que le muscle est encore épais en ce point et détermine une saillie notable du côté du stroma, mais il est beaucoup plus étroit. On voit en outre que la partie épaisse du muscle se raccorde ici à la lame antérieure de la pars iridica retinæ non différenciée en muscle par deux zones minces, l'une *interne* qui est constante, l'autre *externe*, qui se voit beaucoup plus rarement chez les Téléostéens. Enfin, dans le secteur nasal (N), l'aspect du sphincter change totalement : il est à ce niveau du type épithélial simple, et, à cette différence près que les cellules sont moins chargées de pigment, il rappelle absolument celui que nous avons figuré chez *Phoxinus lævis*. Cet exemple montre bien qu'il est indispensable de multiplier les observations sur les diverses régions d'un même œil pour avoir quelques notions exactes sur la disposition générale du sphincter, et l'on comprend, d'après lui, les divergences des auteurs dont l'attention ne paraît pas avoir été attirée sur ce point si caractéristique de l'organisation de l'iris des Poissons osseux et dont les recherches ont été par trop fragmentaires.

Le cas de *Chrysophrys* paraît être très répandu dans les animaux du groupe qui nous occupe ici; l'opposition entre les divers secteurs du sphincter de la pupille est le plus souvent très marquée, mais il n'y a aucune concordance, entre les diverses espèces, au point de vue de la situation respective des parties minces et des parties épaisses. Ainsi, chez *Pagellus erythrinus*, le sphincter est conforme à celui de *Chrysophrys* dans les deux secteurs d'une coupe méridienne verticale; il est épais et large dans le secteur dorsal, épais et étroit dans le secteur ventral. Mais sur une coupe méridienne horizontale on le trouve mince, du type épithélial simple dans la partie nasale et temporale de l'iris, alors que chez *Chrysophrys*, la partie nasale seule offrait cet aspect. Chez *Trigla aspera*, l'anneau musculaire sphinctérien est encore simple dans les secteurs nasal et temporal : il est renforcé d'un bourrelet étroit qui occupe sa partie moyenne dans les secteurs dorsal et ventral; son aspect est alors assez semblable sur les coupes à celui de la zone ventrale de *Chrysophrys* (Voir fig. 9). Chez *Zeus faber* la disposition est inverse : le sphincter est plus épais dans les parties temporale et nasale de l'iris, où il forme des bourrelets légèrement saillants dans le stroma. Il est plus mince dans le secteur dorsal où il appartient au type stratifié mince et surtout dans le

ventral où il est du type simple. *Scorpæna porcus* n'a de bourrelet que dans la partie dorsale du sphincter, et encore est-il peu saillant. Partout ailleurs le muscle est du type épithélial stratifié mince, à deux rangs de cellules seulement dans la zone externe (secteurs nasal et temporal) ou même du type épithélial simple (secteur ventral).

Chez le *Rhombus lævis*, le sphincter affecte une forme un peu spéciale, qui est sans doute corrélative de la présence d'un opercule très saillant sur le bord dorsal de la pupille (*op.* fig. 10). Dans toute la partie de l'iris correspondant à cette saillie le muscle n'existe pas. Il n'a donc pas ici une forme annulaire, mais plutôt celle d'un fer à cheval dont la concavité est tournée vers le haut. Sur la partie moyenne de cette anse, c'est-à-dire sur le secteur ventral de l'iris, dans la région qui fait face à l'opercule,

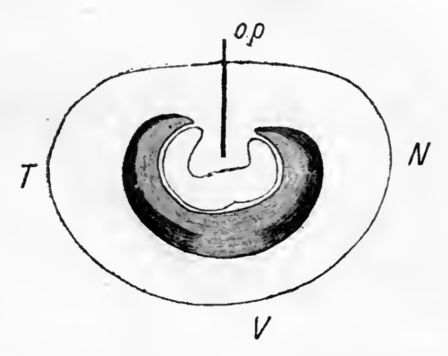


Fig. 10. — Vue d'ensemble du sphincter chez *Rhombus lævis* (schéma), *o. p.*, opercule pupillaire; *v.*, région ventrale de l'iris; N et T, côtés nasal et temporal. Le sphincter a la forme d'un fer à cheval dont les parties grises représentent les régions où le muscle est simple, les plus noires celles où il est stratifié.

le sphincter est du type épithéliale simple (zone teintée en gris clair sur le schéma ci-contre). De part et d'autre de ce point, vers les rebords nasal et temporal de la pupille, le sphincter s'enrichit dans sa partie externe de nombreuses couches de cellules musculaires, et la coupe radiée, dans sa partie externe, dessine vers le stroma une saillie aussi marquée que celle que nous avons figurée chez *Pagellus erythrinus*. C'est donc dans les parties larges de la pupille, en dedans et en dehors de l'opercule, que le muscle atteint son maximum de développement. Ce fait est peut-être en rapport avec la mobilité de l'iris plus grande en ces régions que vers le centre de la fente pupillaire dont l'occlusion, grâce à la présence de l'opercule, exige des mouvements moins étendus de la membrane. Comme on le voit, la forme générale du sphincter est ici toute différente de celle que nous avons décrite chez *Uranoscopus scaber*, où l'on trouve aussi un opercule pupillaire, mais moins développé que celui du *Rhombus lævis*.

La disposition que nous avons observée chez *Mullus surmuletus* est toute différente : le sphincter, d'une façon générale, est du type épithélial stratifié mince, comme celui décrit chez *Serranus cabrilla.* Dans sa partie ventrale seulement il s'épaissit en un bourrelet saillant dans le stroma, ce qui nous le fait ranger parmi les espèces dont nous nous occupons maintenant. Nous rapprocherons de ce type celui de *Trachypterus falx,* dont l'anneau sphinctérien, partout très mince, n'est renflé en bourrelet que dans la partie ventrale de l'iris.

Thynnus vulgaris a un sphincter qui appartient au type stratifié épais dans les diverses parties de l'iris, mais il est quand même fort

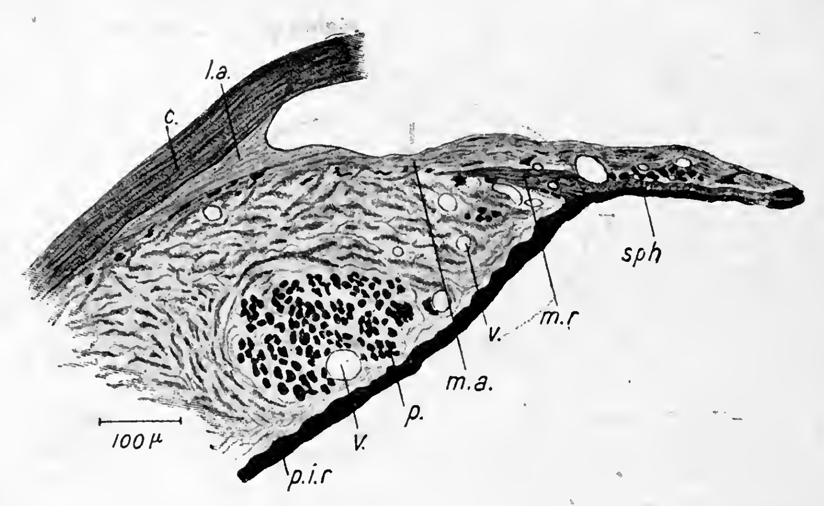


Fig. 11. — Coupe radiée de la portion libre de l'iris de *Solea lascaris* (secteur ventral). Zenker; bleu de méthyle, éosine.

c., cornée; *l. a.*, ligament annulaire; *m. a.*, membrane argentine; *m. r.*, fibres musculaires radiées; *p.*, amas de cellules pigmentaires; *p. i. r.*, pars iridica retinæ; *sph.*, sphincter; *v.*, *v'.*, vaisseaux sanguins.

inégal. Il est large et très épais dans la partie dorsale, plus large mais moins épais du côté nasal. Il se rétrécit dans le secteur ventral et plus encore dans le temporal.

Au contraire, chez *Lophius piscatorius,* le muscle s'élargit considérablement dans les portions nasale, temporale et ventrale de l'iris, mais il y est plus mince que dans la partie dorsale où il présente son maximum d'épaisseur. Comme chez *Thynnus* nous avons trouvé que dans les divers secteurs de l'iris la coupe transversale du muscle se présente sous forme d'un bourrelet plus ou moins saillant (par sa zone externe) dans le stroma.

Chez *Solea lascaris* et *S. vulgaris* le sphincter offre un aspect tout

spécial. Sur les coupes radiées de l'iris, ainsi qu'on le voit sur la figure 11, l'extrémité distale du sphincter (*sph.*) se poursuit en dehors et en avant par un faisceau de fibres à direction radiée (*m. r*) qui affecte la forme d'un coin allongé dont le sommet regarde vers l'angle de la chambre antérieure, qu'il n'atteint pas d'ailleurs. La signification de ce bourrelet musculaire, étant donnée la direction de ses fibres, paraît toute différente de ce que nous avons vu chez les autres Poissons de ce groupe. Nous la discuterons plus loin en étudiant les fibres radiées de l'iris de ces animaux.

Chez tous ces Téléostéens les parties épaisses du sphincter qui saillent en avant des couches épithéliales postérieures de l'iris présentent quelques particularités dignes de remarques.

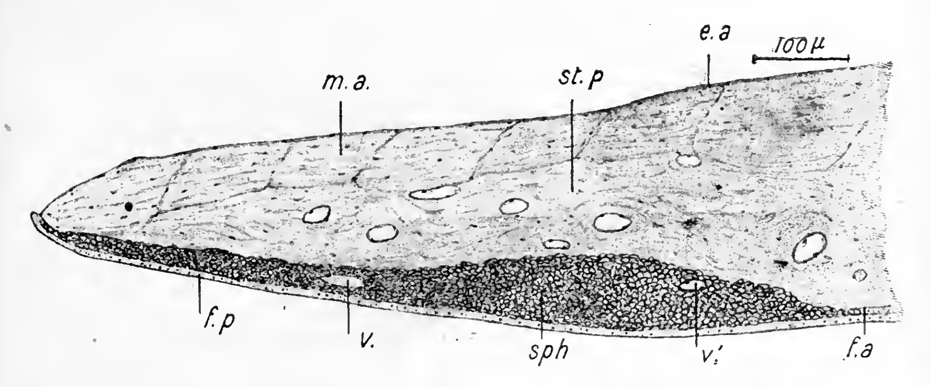


Fig. 12. — Zone sphinctérienne de l'iris de *Chrysophrys aurata* (coupe radiée, secteur dorsal). Zenker; dépigmentation; hémalun, éosine.

e. a., épithélium antérieur; *f. a.*, *f.*, *p.*, feuillets antérieur et postérieur de la rétine irienne; *m. a.*, membrane argentine; *sph.*, sphincter; *st. p.*, lame postérieure du stroma; v'., *v'*, vaisseaux capillaires sanguins.

Elles sont en général dépourvues de pigment, ou tout au moins leurs cellules en renferment moins que dans les zones où le sphincter est mince. Cependant, aux deux extrémités de la coupe, on trouve toujours quelques cellules plus abondamment pigmentées qui établissent une transition ménagée avec les parites restées épithéliales du feuillet antérieur de la pars iridica retinæ.

Dans cette masse de cellules contractiles, on aperçoit quelquefois des anses vasculaires. Nous en avons rencontré chez *Pagellus erythrinus*, chez *Solea vulgaris*, mais surtout chez *Chrysophrys aurata*, où nous les avons représentées. Comme on le voit dans la figure 12, la coupe du sphincter est, en ce point, identique à celui de *Pagellus erythrinus*. La lame conjonctive postérieure du stroma (*st. p*) interposée entre la rétine irienne et la membrane argentine (*m. a*) est ici beaucoup plus épaisse

et renferme des capillaires sanguins en nombre plus considérable et d'un calibre plus large. Ils fournissent des anses vasculaires qui s'enfoncent dans la masse du sphincter (*sph.*) et dont on aperçoit les sections transversales en *v* et *v'*. La pénétration des vaisseaux dans les parties épaisses du sphincter est rendue nécessaire par l'importance de la formation contractile, où la nutrition par simple diffusion du plasma interstitiel circulant dans les mailles du stroma de l'iris serait vraisemblablement insuffisante. Remarquons, toutefois, que ce fait ne modifie aucunement le caractère épithélial de ce muscle, puisqu'on sait que les capillaires sanguins peuvent normalement exister dans des membranes dont personne ne songe à discuter la nature épithéliale (strie vasculaire de l'oreille interne, par exemple).

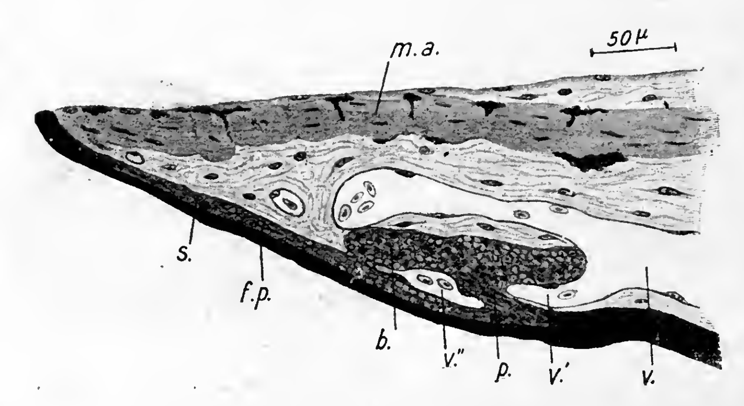


Fig. 13. — Zone sphinctérienne de l'iris de *Mullus fuscatus* (coupe radiée, secteur ventral). Zenker; méthyl-éosine, hématoxyline au fer, vert lumière.

b., bourrelet ventral du sphincter; *f. p.*, feuillet postérieur de la rétine irienne; *m. a.*, membrane argentine; *p.*, pont musculaire rattachant ce bourrelet à la partie du sphincter, *s.*, restée en place dans la rétine irienne; *v.*, *v'.*, *v''.*, vaisseaux capillaires.

Il existe, d'ailleurs, chez certaines espèces, des régions de l'iris où les masses myo-épithéliales du sphincter sont profondément découpées par les vaisseaux très développés du stroma de l'iris. Ainsi, chez *Mullus fuscatus* (Voir fig. 13), le bourrelet ventral du sphincter (*b*) apparaît sur les coupes en partie détaché du restant du muscle (*s*), qui est resté accolé au feuillet postérieur de la rétine irienne (*f. p*), par de larges boucles vasculaires (*v' v''*) émanées d'un gros capillaire (*v*). En certains points, la coupe donne l'impression de faisceaux musculaires isolés dans le stroma : mais en suivant la série, on voit qu'il n'en est rien et, par places, on retrouve des sortes de ponts (*p*) qui rattachent les masses myo-épithéliales situées en avant des vaisseaux à la partie du muscle restée en arrière. Ces portions du sphincter lobulées par les vaisseaux établissent

pour ainsi dire une transition entre les formes massives qui représentent la disposition typique de ce muscle chez les Téléostéens, et le sphincter de l'*Anguille* qui est en partie plus ou moins disséminé dans le stroma.

B — STRUCTURE DES ÉLÉMENTS DU SPHINCTER

La disposition générale et les connexions du sphincter étant connues, il importe maintenant d'étudier les détails de la structure de ses éléments. Ces cellules contractiles présentent en effet quelques particularités cytologiques qui n'ont jamais été signalées par les auteurs. Cette étude nous permettra en outre de fournir la preuve que ce sont effectivement des éléments musculaires, fait que nous avons admis jusqu'à présent d'une façon toute gratuite. Cela paraît d'autant plus nécessaire que quelques auteurs, avec Koganeï (1885, p. 47) ont méconnu la signification exacte de ces cellules myo-épithéliales.

Comme preuves de la nature musculaire de ces éléments plus ou moins modifiés de la pars iridica retinæ, nous pourrons invoquer leur forme et aussi leurs changements de forme, qui témoignent de leur contractilité, mais surtout la présence dans leur cytoplasme de parties différenciées ayant tous les caractères histologiques des myofibrilles.

Par leur *forme,* ces cellules rappellent très exactement les fibres musculaires lisses. Ce sont des éléments allongés, dont les extrémités s'étirent en pointes effilées. Ces minces fuseaux se disposent parallèlement au bord de la pupille, de telle façon que leur contraction entraîne un resserrement de cet orifice.

Il est facile de se convaincre de ces faits sur des dissociations. A cet égard, les observations de Faber (1876, p. 78) sont parfaitement exactes. Il a fort bien vu aussi que cette opération réussit plus facilement chez les Poissons que dans nulle autre classe de Vertébrés. Nous en voyons la raison dans le mode de groupement tout différent de ces fibres musculaires lisses si spéciales : il ne faut pas oublier qu'elles constituent chez les Poissons une masse épithéliale, et chacun sait que les dissociations des parties épithéliales de l'iris sont relativement plus faciles. Les figures de Steinach (1892, pl. II, fig. 10 et 11) sont, à cet égard, des plus caractéristiques et nous n'avons pas cru devoir représenter ici les cellules que nous sommes arrivé à dissocier avec facilité chez *Scorpæna porcus* et *Chrysophrys aurata.*

Pour donner une idée exacte de la forme de ces cellules myo-épithéliales, nous préférons reproduire quelques coupes orientées suivant leur grand axe. Elles ont l'avantage, sur les dissociations, de fournir en même

temps des indications plus précises sur leurs connexions et par suite ne laissent aucune place à l'hypothèse, qu'il pourrait y avoir confusion avec d'autres cellules musculaires lisses de l'iris (muscles des parois des vaisseaux, fibres radiées, etc.).

La figure 14 représente une coupe passant dans un plan parallèle à la surface postérieure de l'iris, dans la région du sphincter chez *Scorpæna porcus*. En réalité, il s'agit en ce point d'une section très oblique, et il est impossible qu'il en soit autrement à cause des ondulations que présente la surface postérieure de l'iris. La coupe n'en est d'ailleurs que plus intéressante, car on y voit, de haut en bas : 1° l'épithélium postérieur de l'iris (*p. i. r.*) dont une partie a été seulement figurée à titre de point de repère; 2° le *sphincter ;* 3° le stroma avec ses cellules pigmen-

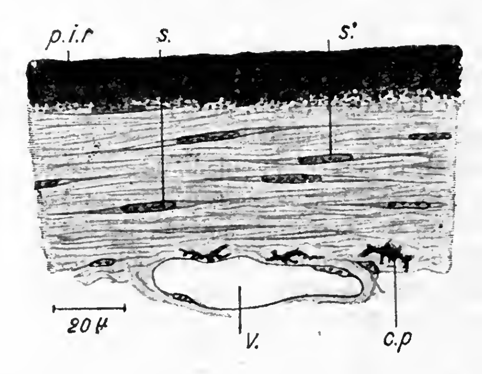


Fig. 14. — Coupe parallèle à la face postérieure de l'iris chez *Scorpæna porcus*, dans la région du sphincter. Zenker; hémalun, éosine.

c. p., cellule pigmentaire du stroma; *p. i. r.*, pars iridica retinæ; *s. s.'*, deux cellules du sphincter; *v.*, vaisseau sanguin du stroma.

taires et ramifiées (*c. p.*) et ses gros capillaires sanguins (*v.*). Toute la zone moyenne, qui correspond au sphincter, se détache sur les coupes par la régularité de sa fibrillation, qu'elle doit à ses cellules dont les myofibrilles se teignent vivement par l'éosine : elles forment à la surface du corps cytoplasmique une sorte d'écorce contractile qui en marque très nettement les contours. En certains points (*s. s'*) le rasoir a passé par le grand axe des cellules et on aperçoit leur noyau, mince, allongé, très chromatique. Il est plongé dans un fuseau sarcoplasmique axial pâle et finement granuleux.

Ces cellules ont donc ici un aspect assez banal de cellules musculaires lisses : elles ne renferment pas de pigment, ainsi que cela arrive le plus souvent dans les régions où le muscle est épais. Il y a cependant à cet égard des exceptions assez nombreuses : tels *Mullus fuscatus* (Voir fig. 13), *Solea vulgaris, Flesus passer, Trutta fario, Scomber scomber* dont les

parties épaisses du sphincter renferment pas mal de cellules chargées de pigment. Les granulations brunes s'accumulent alors dans le fuseau sarcoplasmique et elles peuvent masquer plus ou plus complètement les myofibrilles qui l'entourent.

Ces cellules musculaires lisses diffèrent des fibres cellules banales surtout par leurs connexions. Elles sont toutes au contact à la façon des cellules épithéliales, et, comme nous l'avons déjà dit, malgré l'emploi des colorations les plus précises (picrofuchsine de Hansen-Laguesse, picro-noir naphtol et picro-ponceau de Curtis, bleu de méthyle-éosine de Mann), nous n'avons jamais trouvé entre elles de ces formations conjonctives qui engainent d'une façon si étroite les fibres musculaires lisses mésenchymateuses.

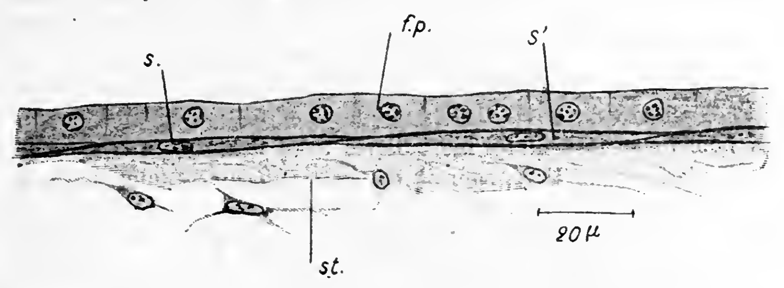


Fig. 15. — Section transversale de l'iris de *Crenilabrus pavo*, pour montrer les cellules du sphincter coupées en long. Zenker; dépigmentation; hémalun, éosine.

f. p., feuillet postérieur de la rétine irienne; *s.*, *s'.*, deux cellules du sphincter; *st.*, stroma de l'iris.

Non moins caractéristiques sont les sections du sphincter sur les coupes transversales de l'iris, c'est-à-dire perpendiculaires à son rayon. On voit ici (fig. 15) une de ces coupes dans une zone où les cellules musculaires sont disposées sur un seul rang. On les reconnaît bien (*s. s'*) à leur aspect fusiforme, avec leur écorce contractile vivement colorée par l'éosine en rouge éclatant. Elles ont un sarcoplasme plus abondant que dans le cas figuré plus haut chez *Scorpæna porcus*. Chez *Serranus*, il renfermait du pigment, qui a été décoloré sur cette coupe, et le noyau qui en occupe le centre est moins étiré que ceux de la figure 14.

Ces cellules musculaires ne sont évidemment autre chose que le résultat d'une différenciation locale de la rangée antérieure de l'épithélium pigmentaire. On voit ici dans quel sens ces éléments se sont modifiés, en comparant les fibres musculaires avec les cellules de la rangée postérieure (*f. p.*) auxquelles elles étaient, à l'origine, à peu près identiques. Elle ont perdu leur forme prismatique ou cubique et se sont considérablement allongées en direction parallèle au bord de la pupille. Conservant leur arrangement primitif épithélial simple, elles constituent toujours

une lame à un seul rang de cellules. Mais comme elles s'imbriquent forcément par leurs extrémités effilées, elles donnent l'impression, par places, sur les coupes radiées, de constituer une lame à deux rangs de cellules. Leur corps cytoplasmique est toujours très chargé de pigment, sauf à la surface où se différencie une écorce contractile ayant toutes les réactions histo-chimiques des myofibrilles.

L'identification de cette couche musculaire avec la lame antérieure de la pars iridica retinæ ne saurait être établie d'une façon rigoureuse d'après l'examen d'une seule coupe transversale, sur notre figure 15 par exemple. On pourrait notamment se demander si la couche de cellules épithéliales représentée ici (*f. p.*) est bien en réalité le feuillet postérieur de la rétine irienne, et si celui-ci n'aurait pas été arraché en cette région, ce qui arrive souvent d'ailleurs. Auquel cas le feuillet représenté ici serait le feuillet antérieur et les cellules musculaires seraient en avant de celui-ci. En suivant la série des coupes on voit qu'il n'en est rien. On arrive à se convaincre de la continuité du feuillet postérieur et à raccorder très facilement les cellules musculaires avec la lame antérieure de la pars iridica retinæ. Il ne saurait du reste subsister aucun doute à ce sujet si on veut bien comparer la disposition figurée ici avec la coupe radiée d'une formation analogue (Voir fig. 4 de *s.* à *s'* et mieux fig. 5 de *s'* à *s''*) où l'on reconnait facilement la section transversale de cellules identiques à celles qui sont ici (fig. 15) sectionnées en long.

Si on rapproche la figure des cellules de *Scorpæna porcus* (fig. 14) de celle de *Crenilabrus pavo* (fig. 15), on voit que la forme des éléments du sphincter des Téléostéens est sujette à quelques variations. Dans le premier cas, comme dans toutes les zones où le muscle est épais, elles sont plus minces, et plus effilées; leur noyau est plus allongé. C'est ce que l'on voit chez *Thynnus vulgaris, Chrysophrys aurata, Pagellus erythrinus* par exemple. Elles sont au contraire plus massives, avec un sarcoplasme plus épais et, en général, très pigmenté dans les régions où le muscle est formé d'une seule couche de cellules comme dans la région dessinée dans la figure 15, qui fait partie de la zone interne du sphincter.

Ces divers aspects rappellent un peu ce que Steinach (1892) a figuré pour montrer les changements que subissent les cellules du sphincter de l'*Anguille,* quand elles passent de l'état de contraction (fig. 7) à celui de relâchement (fig. 8) lorsque survient la dilatation pupillaire. A telles enseignes qu'on pourrait se demander si les oppositions qui existent entre les cellules de nos deux figures 14 et 15 ne sont pas susceptibles d'être expliquées de même. Remarquons en passant l'intérêt des documents fournis par Steinach, qui représentent la démonstration histologique la plus nette de la contractilité de ces éléments. Les deux cas que nous avons représentés ici n'ont pas la même signification : étant

donnée la situation toute différente qu'occupent dans le sphincter les cellules représentées dans la figure 14 (zone externe) et celles de la figure 15 (zone interne), nous pensons plutôt que ces aspects témoignent de différenciations plus ou moins accusées de ces éléments épithéliaux dans le sens musculaire. Celles dont le sarcoplasme est plus réduit représentent des éléments contractiles plus parfaits. Et cela est si vrai que ces deux formes de cellules se rencontrent dans une même série de coupes transversales de sphincter du type épithélial stratifié, où, nous l'avons vu, il existe toujours, plus ou moins réduite, une partie interne mince à un seul rang de cellules : les unes, *pauvres en sarcoplasme*, constituent la zone externe stratifiée, les autres *riches en sarcoplasme*, presque toujours pigmenté, caractérisent la zone interne, laquelle est une région de transition entre ces éléments contractiles plus parfaits de la première et les cellules épithéliales pigmentaires banales de la lame antérieure de la pars iridica retinæ.

A l'appui de cette opinion, que ces diverses zones du sphincter représentent des cellules myo-épithéliales plus ou moins évoluées dans le sens contractile, nous pourrions invoquer encore quelques observations relatives à la disposition des myofibrilles. En effet, dans les parties où le sphincter est stratifié, les cellules musculaires ont le sarcoplasme axial entouré d'une coque contractile continue qui, sur les coupes, dessine une bordure complète, comme dans les fibres lisses banales (Voir fig. 21, *sph.*). Tantôt cette bordure représente une ligne régulière où les cylindres de Leydig, très serrés les uns contre les autres, se confondent en une sorte de ruban continu et ne sont pas visibles individuellement (*Rhombus lævis, Solea vulgaris, Uranoscopus scaber, Trigla aspera, Pagellus erythrinus, Chrysophrys aurata*). D'autres fois les colonnettes musculaires sont mieux individualisées et se juxtaposent de manière à être perçues distinctement dans les coupes transversales sous forme de grains serrés (*Mullus fuscatus, Blennius ocellaris, Crenilabrus pavo, Scomber scomber, Serranus cabrilla, Flesus passer, Mugil capito, Trutta fario....*).

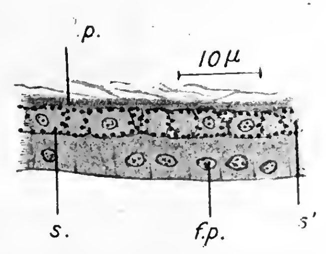


Fig. 16. — Représente une partie d'une coupe radiée de l'iris de *Alosa sardina*, pour montrer la section transversale de quelques cellules du sphinter. Zenker; dépigmentation; méthyl-éosine, hématoxyilne ferrique, vert lumière.

f. p., feuillet postérieur de la rétine irienne; *l. p.*, limitante postérieure du stroma; *s.* à *s'*., cellules du sphincter.

Dans les zones du type simple, la disposition des parties contractiles est souvent assez différente et témoigne de leur insuffisance numérique à former une écorce continue. Tel est le cas, par exemple, de *Alosa sardina* représenté dans la figure 16, où les myofibrilles se groupent en

petits cylindres de Leydig assez distants les uns des autres. Ils apparaissent ici (s à s') coupés en travers sous forme de grains brillants très éosinophiles, comme une rangée de perles distantes les unes des autres, à la surface du sarcoplasme très abondant. On retrouve cette disposition plus ou moins nette chez nombre d'espèces où le sphincter est du type simple, comme *Phoxinus lævis* (Voir fig. 4), *Siphonostoma argentatum, Belone acus, Gobius niger, Hippocampus brevirostris, Conger vulgaris.* On l'observe aussi chez certains Poissons dans la zone interne simple, alors que le muscle est mieux différencié à ce point de vue, dans la zone externe stratifiée (*Scorpæna porcus, Crenilabrus pavo, Pagellus erythrinus, Thynnus vulgaris*).

La pénurie de certaines de ces cellules myo-épithéliales en myofibrilles est encore plus marquée dans d'autres cas analogues à celui de *Gadus minutus.* On voit ici (fig. 17) que la forme épithéliale primitive

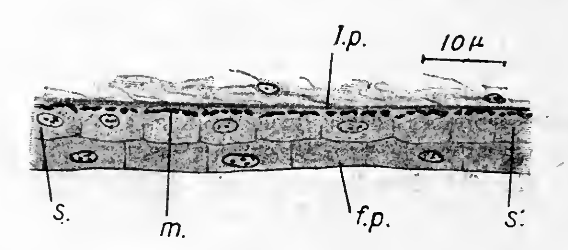


Fig. 17. — Destinée à montrer la constitution des cellules du sphincter, sur une coupe radiée de l'iris de *Gadus minutus.* Zenker; méthyl-éosine; hématoxyline ferrique; vert lumière. *f. p.*, feuillet postérieur de la rétine irienne; *l. p.*, limitante postérieure; *m.*, myofibrilles dans les cellules du sphincter (*s.* à *s'*.).

des cellules du sphincter (s, à s') est encore moins modifiée que dans les cas précédents. Ce sont des prismes allongés dont les sections transversales sont très semblables à celles des cellules du feuillet postérieur (*f. p*) de la rétine irienne. Les myofibrilles (*m.*) ne se différencient que dans la portion du cytoplasme adjacente au stroma, par conséquent d'un seul côté de la cellule. Elles forment là des colonnettes dont la coupe transversale figure des grains irrégulièrement arrondis, tantôt isolés, tantôt se touchant par leurs bords pour présenter l'aspect de traits continus. Leurs affinités spéciales pour les colorants du muscle sont bien différentes de celles des fibres collagènes qui, nous l'avons déjà dit, forment la membrane limitante postérieure (*l. p*), et elles se détachent toujours très nettement en arrière de cette dernière.

Parmi tous les Vertébrés, les Poissons osseux sont les seuls à avoir dans le sphincter des cellules musculaires analogues, qu'on pourrait ranger parmi les muscles lisses du *type latéral* (Prenant, 1904, p. 447).

Partout ailleurs, les cellules du sphincter appartiennent au *type axial*. La présence de ces cellules musculaires du type latéral mérite d'autant plus d'être signalée que cette forme de muscles lisses est peu répandue chez les Vertébrés. Nous rappellerons que nous en avons déjà décrit dans l'iris des Vertébrés, chez les Amphibiens (Grynfeltt, 1906, p. 193) et chez les Mammifères (Grynfeltt, 1899, p. 98) où elles forment le dilatateur de la pupille.

La constitution des cellules du sphincter de *Gadus minutus* ne représente pas un cas isolé parmi les Téléostéens. On trouve encore des fibres du type latéral chez *Gobius niger*, chez *Conger vulgaris* par places, et souvent dans la partie la plus interne de certains sphincters. Ainsi, on remarquera chez *Phoxinus lævis* (fig. 4) que ces cellules en ce point offrent le même aspect que celles que nous figurons chez *Gadus minutus*. On en rencontre même chez des Poissons où le muscle est plus développé et appartient au type stratifié, tels que *Pagellus erythrinus, Scomber scomber, Chrysophrys aurata*. Ce sont alors les cellules les plus proximales de la zone interne, c'est-à-dire celles qui occupent le bord de la région musculaire de la pars iridica retinæ. Autre caractère histologique qui en fait une zone de transition entre les parties épithéliales pigmentaires banales de cette lame, et les parties les mieux différenciées au point de vue musculaire.

L'étude cytologique des éléments du sphincter justifie donc l'opinion que nous avons soutenue à plusieurs reprises au cours de cette étude, à savoir que les parties simples et les parties stratifiées représentaient des zones morphologiquement distinctes, correspondant chacune à des degrés divers de la différenciation musculaire et dont l'existence est le plus souvent sans relation avec l'état de resserrement ou de contraction de la pupille

A côté de ce type de fibres musculaires un peu particulières de *Gadus minutus* dont il vient d'être question ci-dessus, on pourrait ranger les cellules que l'on observe chez *Siphonostoma argentatum* et *Hippocampus brevirostris* dans les régions de l'iris où manquent les cellules myo-épithéliales nettement différenciées du sphincter. Avec leur forme de fuseaux très effilés, et leur noyau en bâtonnet, elles offrent une similitude d'aspect remarquable avec les cellules de ce muscle, dont elles occupent la place dans la rétine irienne. Elles représentent sans doute des cellules épithéliales contractiles de sa lame antérieure, mais très imparfaitement évoluées dans le sens musculaire, puisqu'elles ne possèdent pas de myofibrilles histologiquement caractérisées. C'est là un fait que l'on observe plus souvent chez les Téléostéens pour d'autres éléments de la pars iridica retinæ, auxquels est vraisemblablement

dévolu un certain rôle dans la production de la dilatation pupillaire. Nous aurons à le discuter dans le chapitre suivant, ce qui nous dispense d'y insister ici. Pour si exceptionnel qu'il soit, d'après nos observations, pour les éléments du sphincter, nous devions cependant le mentionner : ne fut-ce que pour bien indiquer qu'il existe, chez les Poissons osseux, toute une série de formes transitionnelles entre les cellules pigmentaires banales de la lame antérieure de la pars iridica retinæ et les cellules les plus hautement différenciées de leur sphincter de la pupille.

IV — DILATATEUR DE LA PUPILLE

Avant d'aborder l'étude du dilatateur de la pupille chez les Poissons osseux, il n'est pas inutile de rappeler sa constitution chez les autres Vertébrés, où il est mieux connu, et en particulier chez ceux dont la musculature irienne, comme chez les Téléostéens, est exclusivement formée de fibres musculaires lisses, c'est-à-dire les Mammifères, les Batraciens et les Sélaciens.

Il est actuellement démontré que, chez ces animaux, le dilatateur de la pupille n'est point formé de fibres musculaires radiées *dans le stroma de l'iris*. Ces fibres sont toujours situées en arrière, contre le pigment de la face postérieure de l'organe, où elles constituent une couche plus ou moins compacte, résultat de la différenciation de la partie antérieure des cellules de la lame externe de la pars iridica retinæ. A cause de leur origine, de leurs connexions un peu particulières et de leur structure notablement différente de celle des fibres lisses banales, leur vraie signification a été longtemps méconnue et leur nature musculaire fort discutée (1).

Chez les Mammifères, cette couche de fibres radiées est en général bien développée. Elle est connue depuis longtemps sous le nom de *limitante postérieure,* de *membrane* de Bruch ou de Henle, dont la signification a donné lieu à tant de controverses et dont la nature musculaire est aujourd'hui admise par tous les histologistes. Ce n'est pas le lieu de reprendre ici l'historique de ce long débat, pour lequel nous renverrons à notre travail (Grynfeltt, 1899) et pour l'exposé des recherches plus récentes à ceux de Forsmark (1904) et de Klinge (1908).

Nous avons montré que dans la partie basale des cellules de la lame

(1) Pour simplifier cet exposé, nous laissons de côté à dessein les vues intéressantes de Münch, sur la constitution des cellules conjonctives du stroma irien et le rôle qu'il leur attribue dans les mouvements de l'iris chez l'Homme. Nous verrons plus loin que ces données ne sont pas applicables aux Poissons osseux.

antérieure de la rétine irienne, c'est-à-dire contre le stroma, il existait aussi, chez les Batraciens (Grynfeltt, 1906, p. 188), une différenciation de même nature que la membrane de Bruch. Mais la minceur de cette couche est ici toujours très grande, ce qui est sans doute en rapport avec la faible épaisseur de l'iris de ces animaux. Du reste, Gaupp (1904, p. 805) et Tretjakoff (1906, p. 372) frappés des analogies de forme qui existent, chez la Grenouille, entre les cellules de la rangée antérieure de la rétine irienne et les fibres musculaires lisses, n'avaient pas hésité à les considérer comme les éléments du dilatateur de la pupille.

Chez les Sélaciens également, Franz (1905) a décrit chez plusieurs espèces (p. 705, 726, etc.), dans la partie basale des cellules de la rangée antérieure de la pars iridica retinæ, une formation musculaire analogue à la membrane de Bruch, dont il a fait ressortir (p. 783), les caractères primitifs chez ces animaux.

Les Oiseaux eux-mêmes, dont le stroma renferme des muscles striés (sphincter et fibres radiées) présentent au niveau de la rétine irienne des différenciations du même ordre. Nous en avons signalé (Grynfeltt, 1905, p. 41) chez les Rapaces nocturnes dont la structure est particulièrement intéressante, puisqu'il s'agit de *fibres hétérogènes du type simple* de Haswell (fibres striées sans bande Z), et d'après un récent travail de Andreæ (1909), il existerait aussi chez les Oiseaux domestiques (Poule, Canard, Dindon, Pigeon) une membrane de Bruch, mais à fibrilles musculaires homogènes, comme celles des muscles lisses.

Par analogie avec les autres Vertébrés, et surtout après avoir reconnu dans l'iris des Téléostéens, les caractères nettement épithéliaux du sphincter, nous nous attendions, au début de ces recherches, à y rencontrer un dilatateur myo-épithélial d'un type très voisin de celui des Mammifères, tel qu'il est chez les Sélaciens. Contrairement à notre attente, nous n'avons rien vu de semblable. Il nous a été impossible de découvrir, annexée aux cellules de la rangée antérieure du pigment de l'iris, une couche continue de myofibrilles radiées, comme celles qui constituent la membrane de Bruch.

Nous rappelons ici que la couche condensée qui limite le stroma en arrière et dont il a été question plus haut (Voir aussi fig. 16 et 17, *l. p.*) n'a de commun, contrairement à ce que pensait Koganeï (1885, p. 35) avec la membrane de Bruch, que les noms de *membrane basale* ou *limante,* que lui a donnés Berger (1883, p. 133). Cet auteur a du reste fort bien reconnu que cette lame n'offrait pas de fibrillation radiée aussi nette que celle de la membrane de Bruch des Mammifères. Nous avons indiqué que, par ses réactions histo-chimiques qui sont celles des fibres collagènes, elle appartient au stroma et ne présente aucune analogie avec la membrane dilatatrice des Mammifères.

Cependant, en présence de tous les faits que nous venons de rappeler, montrant bien que les cellules du feuillet antérieur de la pars iridica retinæ en dehors du sphincter, jouissent d'une façon générale, chez les Vertébrés, de la propriété de se différencier en éléments contractiles antagonistes du muscle circulaire, il n'est pas sans intérêt de signaler quelques particuliarités qui dénotent, chez la plupart des Téléostéens, au moins une tendance analogue.

C'est ainsi que chez certaines espèces (*Belone acus, Gobius niger, Gadus minutus, Crenilabrus pavo, Serranus cabrilla, Trigla corax, Blennius ocellaris, Mugil capito*), on voit parfois, ainsi que nous l'avons représenté chez *Phoxinus lævis* (fig. 4, *f. a*) que les cellules de la rangée antérieure de la rétine irienne sont nettement allongées dans le sens radié. Leur noyau, très étiré aussi, prend l'aspect classique du noyau en bâtonnet des fibres musculaires lisses. Ces cellules forment un contraste remarquable avec celles du feuillet postérieur (*f. p*) qui ont l'aspect de petits cubes à peu près réguliers et dont le noyau est absolument arrondi.

Cette opposition est plus nette encore (fig. 18) entre les deux lames

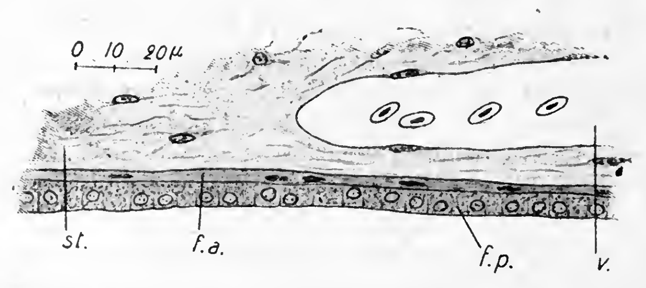


Fig. 18. — Montre la structure des couches épithéliales postérieure de l'iris chez *Trigla aspera*, dans la *portion libre* de l'iris (coupe radiée). Zenker; dépigmentation; hématéine, éosine. *f. a.*, feuillet antérieur; *f. p.*, feuillet postérieur de la rétine irienne; *st.*, stroma; *v.*, vaisseau.

de la pars iridica retinæ de *Trigla aspera*, au niveau de la portion libre de l'iris, immédiatement en dehors de la zone sphinctérienne. On remarquera la différence plus considérable ici entre les cellules très allongées du feuillet antérieur (*f. a*) et les éléments prismatiques du feuillet postérieur (*f. p.*). Il est intéressant de comparer cette disposition avec celles qu'offrent ces couches épithéliales un peu plus loin, dans la même coupe, dans la partie distale de la portion adhérente de l'iris, c'est-à-dire dans une région immobile ou à peu près (fig. 19). Ici on ne retrouve plus cette différence si marquée entre la forme des cellules des deux lames de la rétine irienne. Les cellules antérieures (*f. a*) sont à peine plus allongées dans le sens radié que les postérieures (*f. p*) et leurs

noyaux prennent un aspect de plus en plus arrondi, à mesure qu'on approche du corps ciliaire (de gauche à droite dans la fig. 19).

C'est donc dans la portion la plus mobile de l'iris que l'allongement des cellules de la rangée antérieure de la pars iridica retinæ est le plus accentué. Il ne saurait être question d'un étirement passif des cellules de la rangée antérieure de l'épithélium postérieur de l'iris, sous l'influence de la contraction du sphincter, laquelle aurait forcément agi en même temps sur les cellules de la rangée postérieure. On pourrait plutôt penser, semble-t-il, à une différenciation à peine ébauchée de ces cellules antérieures en éléments contractiles, puisqu'il est admis qu'un des premiers termes de cette différenciation consiste dans l'allongement du corps cellulaire dans le sens de la contraction.

D'ailleurs, chez quelques Poissons parmi ceux que nous venons de citer (*Blennius, Phoxinus, Serranus*), les travées cytoplasmiques de ces

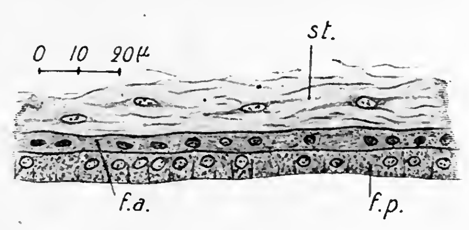


Fig. 19. — Représente les couches épithéliales postérieures de l'iris sur la même coupe que celle dessinée dans la figure 18, mais au niveau de la *portion adhérente* de l'iris.

f. a., f. p., feuillets antérieur et postérieur de la rétine irienne; *st.*, stroma.

cellules de la lame antérieure de la pars iridica retinæ sont plus colorables par l'éosine que celles des cellules pigmentaires banales, ce qui indique peut-être aussi un commencement de différenciation chimique de ces travées. Et le plus souvent, sur les coupes colorées à l'hématoxyline ferrique, qui, après décoloration du pigment, sont les plus favorables à l'étude de la trame cytoplasmique de ces cellules, on voit qu'elles présentent aussi une fibrillation longitudinale assez marquée, ce qui n'a pas lieu pour celles de la rangée postérieure (Cf. nos fig. 18 et 25). Ce développement prépondérant des travées dans le sens radié n'est-il pas encore un indice de la transformation de cette lame pigmentaire, en ce point, en éléments contractiles dont l'action s'exercerait suivant les rayons de l'iris ?

Nous n'avons pu cependant arriver à distinguer des myofibrilles; ce qui n'exclue pas l'idée que ces cellules sont douées d'une certaine « muscularité ». On connaît l'exemple classique du cœur du Poulet, qui se contracte dès le deuxième jour de l'incubation, c'est-à-dire à une époque où, suivant l'expression même de Prenant (p. 427) « il n'offre

encore aucun des attributs histologiques de la substance musculaire ». Il s'agit donc peut-être, dans les cas que nous rapportons ici, d'une « substance musculaire » encore incomplète. Cette disposition n'est du reste pas générale chez les Téléostéens. Souvent, en dehors du sphincter, les cellules de la rangée antérieure de la pars iridica retinæ ont une forme cubique et une structure en tout point identiques aux cellules pigmentaires de la rangée postérieure, ainsi qu'on peut le voir sur quelques-unes de nos figures.

Nous pouvons citer quelques faits qui semblent bien fournir la preuve que les cellules de la couche pigmentaire antérieure jouissent d'une contractilité assez étendue. Il s'agit de certaines coupes de *Gadus minutus, Mugil capito, Trutta fario,* appartenant à des animaux dont la pupille était manifestement dilatée au moment de la fixation. Les caractères de la rangée épithéliale postérieure de la rétine irienne ne laissent aucun doute à cet égard : elle présentait par endroits des plis transversaux en s'adossant à elle-même, et d'une façon générale, la forme prismatique élevée de ses cellules, dont chacune bombait par sa face superficielle du côté du corps vitré, dénotait un tassement très marqué en relation avec la diminution de l'étendue de l'organe. Or, la couche des cellules antérieures ne présentait rien de semblable. Non seulement elle ne participait jamais à la formation des plis, mais encore elle avait un aspect rigide et tendu qui contrastait singulièrement avec celui de la lame postérieure. On trouvera plus loin des observations plus précises sur ces cellules, dans l'iris de l'Anguille, où nous avons pu comparer l'état de ces lames épithéliales sur plusieurs organes, dont les uns étaient fixés pendant la dilatation, et les autres pendant la contraction de la pupille.

Crenilabrus pavo mérite ici une mention toute spéciale. C'est le seul Poisson osseux où nous ayons pu nous convaincre de l'existence de fibrilles musculaires radiées, parfaitement caractérisées dans les cellules de la lame antérieure de la rétine irienne, en cette région de l'iris, où, partout ailleurs, nous a manqué cette preuve histologique de leur muscularité. On les distingue bien sur les coupes longitudinales de l'iris; mais on les analyse encore mieux sur les sections transversales. On voit alors qu'elles siègent dans la partie basale de ces cellules où elles se disposent sur un seul rang. Chacune d'elles se traduit par un petit cercle brillant, très réfringent, très colorable par l'éosine et par l'hématoxyline au fer. Ce sont en somme des cellules myo-épithéliales très rudimentaires, offrant un aspect assez semblable aux cellules du sphincter de *Gadus minutus* (Voir fig. 17) avec cette différence toutefois que ces fibrilles musculaires (peut-être ces très fins cylindres de Leydig?) sont ici beau-

coup plus grêles et beaucoup plus régulières que dans les cellules de *Gadus minutus*.

Ce fait est intéressant à rapprocher de ceux que nous venons de citer plus haut. Ils nous montrent que les cellules de la lame antérieure de la rétine irienne des Téléostéens, dans la région correspondant à la couche myogène dilatatrice des autres Vertébrés, offrent à divers degrés, des indications très nettes d'une transformation en éléments contractiles. Mais, chez les Poissons, au moins parmi ceux que nous avons examinés, cette différenciation est très rudimentaire. Nous avons cependant le cas de *Crenilabrus* (et il n'est pas vraisemblablement le seul) qui peut être considéré comme une forme de transition vers le type des Amphibiens (Voir Grynfeltt, 1906, p. 188). Par l'intermédiaire de ces derniers, on arrive insensiblement à la membrane de Bruch des Mammifères, où la différenciation musculaire de ces cellules arrive à son summum.

A côté de ces éléments si imparfaitement caractérisés au point de vue musculaire, il importe de signaler dans l'iris des Téléostéens, certaines cellules myo-épithéliales radiées en connexions étroites avec celles du sphincter. Elles ne s'en distinguent que par leur orientation et se rattachent, au même titre qu'elles, à la portion octodermique de la membrane. Ainsi, chez *Chrysophrys aurata, Pagellus erythrinus, Scorpæna porcus, Thynnus vulgaris*, dans les coupes méridiennes, où les fibres du sphincter de l'iris sont sectionnées en travers, on trouve souvent des cellules myo-épithéliales sectionnées en long. Elles ont donc leur grand axe parallèle aux rayons de l'iris. On les rencontre en général en arrière des fibres nettement circulaires, entre celles-ci et les cellules pigmentées non différenciées du feuillet postérieur de la rétine irienne. Quelquefois, comme chez *Thynnus vulgaris*, dans la région ventrale de l'iris, elles se dégagent des cellules circulaires et dépassent en dehors l'anneau musculaire du sphincter. Ailleurs elle forment une masse compacte qui s'enfonce dans le stroma en se portant un peu en avant vers l'angle de la chambre antérieure. C'est ce que nous avons figuré chez *Solea lascaris* (fig. 11, *m, r*) où ces fibres acquièrent une importance considérable en certaines régions de l'iris.

Faut-il voir dans ces *cellules radiées*, plus ou moins mêlées à la masse du sphincter, des éléments de l'appareil irido-dilatateur? C'est une question qu'on ne saurait résoudre en toute certitude, avec des seuls arguments morphologiques. Il paraît cependant logique d'admettre qu'une cellule musculaire orientée parallèlement aux rayons de l'iris ne peut avoir d'autre rôle que de contribuer par sa contraction à diminuer l'étendue de la membrane dans le même sens, c'est-à-dire de collaborer à la dilatation de la pupille. Aussi, inclinerions-nous à conclure, à cet égard,

dans le même sens que Franz (1905) : en présence de cas analogues observés chez des Sélaciens, il n'a pas hésité à compter comme éléments du dilatateur toutes les cellules musculaires dont le grand axe est dirigé dans le sens des rayons de l'iris. Chez *Squatina angelus*, par exemple, il décrit (p. 735) sous le nom de « *Komplex von Muskelfasern* », une masse musculaire occupant à partir du bord de la pupille une certaine étendue de l'iris, et il y distingue en dehors et en dedans des zones à cellules radiées qu'il considère comme appartenant au dilatateur, tandis que la zone intermédiaire à cellules circulaires représente le sphincter. Il figure aussi chez *Acanthias acanthias* (fig. 1, pl. XXIX) des cellules allongées radiairement mêlées aux fibres sphinctériennes circulaires et qu'il nomme *cellules dilatatrices.* De même il en représente chez un *Mustelus* (fig. 5) en arrière des cellules du sphincter, en avant du feuillet postérieur de la pars iridica retinæ, c'est-à-dire à la même place qu'elles occupent chez certains Téléostéens.

Il est juste d'ajouter que ces cellules myo-épithéliales radiées, mêlées à la masse du sphincter, n'acquièrent pas chez les Téléostéens l'importance numérique qu'elles ont dans l'iris des Sélaciens, si nous en jugeons d'après les dessins de Franz. Leur présence dans ces bourrelets de cellules myo-épithéliales engendrées par la lame antérieure de la pars iridica retinæ est néanmoins intéressante à signaler. C'est une nouvelle preuve que ce feuillet, chez les Téléostéens, comme chez les autres Vertébrés, est susceptible de fournir des éléments capables de contribuer à l'élargissement de l'orifice pupillaire. Mais cette contribution est forcément restreinte, si l'on songe que ceux-ci ne dépassent pas, le plus souvent, le bord externe du sphincter.



On trouve dans l'iris des Poissons osseux d'autres formations contractiles dont l'action, à l'inverse des précédentes, doit s'exercer d'un bord à l'autre de la membrane. Nous voulons parler des *fibres musculaires lisses à direction rayonnante,* qui parcourent le stroma de l'iris depuis le bord du sphincter jusqu'à sa limite externe, au delà de laquelle elles se continuent parfois jusque dans la zone ciliaire. Ce sont, sans doute, celles qui ont été vues par Leuckart (1876, p. 239) chez *Esox lucius,* par Faber (1876, p. 78) chez *Cyprinus carpio* et par Berger (1883, p. 133) chez *Thynnus vulgaris* et *Uranoscopus scaber,* autant qu'on peut en juger par les indications par trop brèves qu'ils fournissent à leur sujet.

A cet égard, il existe donc une différence très nette entre l'iris des Téléostéens et celui des autres Vertébrés dont la musculature irienne est exclusivement formée de fibres lisses, c'est-à-dire des Sélaciens, des

Batraciens et des Mammifères, lesquels, nous l'avons déjà dit, n'ont pas de fibres musculaires à direction radiée dans l'épaisseur du stroma (1). Il y a, au contraire, des analogies entre les Téléostéens et les animaux dont l'iris est muni de fibres musculaires striées, les Oiseaux et les Reptiles, qui, de l'aveu de la plupart des auteurs, ont des fibres musculaires radiées dans l'épaisseur du stroma.

Chez les Téléostéens, ces *fibres rayonnantes* acquièrent par places un développement important. Nous les appellerons ainsi, pour les distinguer des cellules myo-épithéliales radiées, dont il vient d'être question et nous les désignerons sous les noms de *fibres rayonnantes antérieures* et de *fibres rayonnantes postérieures* suivant qu'elles siègent en avant ou en arrière de la membrane argentine.

1° *Fibres rayonnantes postérieures*

A un examen même superficiel, avec un faible grossissement, on distingue sans difficulté ces fibres rayonnantes postérieures, parmi les éléments conjonctivo-vasculaires du stroma, à leur taille et à leur aspect rigide. Elles paraissent comme tendues entre les fibres collagènes toujours beaucoup plus fines et plus onduleuses. Sur les coupes colorées à l'hématéine-éosine, elles tranchent par leur coloration rouge vif sur les faisceaux conjonctifs bien plus pâles. L'opposition est plus nette et les fibres rayonnantes plus faciles à suivre, quand on emploie des colorations qui donnent des tons très différents aux fibres musculaires et aux collagènes, telles que la picro-fuchsine de HANSEN-LAGUESSE, le bleu de méthyle-éosine de MANN ou la triple coloration de PRENANT.

La structure de ces fibres musculaires étant banale, nous nous bornerons à préciser ici leur trajet et leur siège. A ce propos, nous signalerons quelques connexions intéressantes avec la pars iridica retinæ, qui laissent à penser qu'elles pourraient bien, elles aussi, provenir de la lame antérieure des couches ectodermiques de l'iris.

Si l'on suit ces fibres rayonnantes postérieures du bord ciliaire vers la pupille, on les voit, à la périphérie de l'iris (*f. r. p*, fig. 1) rangées en

(1) Nous faisons abstraction ici de certains faisceaux assez courts, radiés ou tout au moins très obliques, de l'iris de l'Homme et des Mammifères, qui, d'après certains auteurs, représenteraient des fibres d'union entre le bord externe du sphincter et la partie voisine du dilatateur (HEERFORDT, 1900, p. 509 et FORSMARK, 1904, p. 64), ainsi que des dispositions toutes spéciales de la membrane de BRUCH chez certains animaux, où les plis qu'elle forme peuvent s'isoler dans le stroma. Nous voulons simplement dire que chez les Mammifères et l'Homme, il n'y a pas de faisceaux musculaires lisses radiés d'un bout à l'autre de l'iris, tels que l'avaient admis à tort autrefois quelques auteurs à la suite de KÖLLIKER.

avant des capillaires sanguins (v') de la lame conjonctive postérieure du stroma, entre les vaisseaux et la membrane argentine. Quelquefois d'énormes capillaires ($v.$) s'interposent entre la couche musculaire et celle des iridocytes. En général, ces fibres n'existent qu'à partir du bord de l'iris : quelquefois aussi on peut les suivre dans la région ciliaire (*Siphonostoma argentatum*, par exemple), où elles vont très loin en arrière.

Au fur et à mesure que les fibres rayonnantes postérieures avancent dans l'iris et se rapprochent de la pupille (*f. r. p.*, fig. 20), elles deviennent plus postérieures, se glissent entre les vaisseaux et passent finalement en arrière, poursuivant alors leur trajet dans la mince couche conjonctive qui s'interpose entre ceux-ci et les couches épithéliales postérieures de l'iris. En dedans, elles arrivent jusqu'au bord externe du

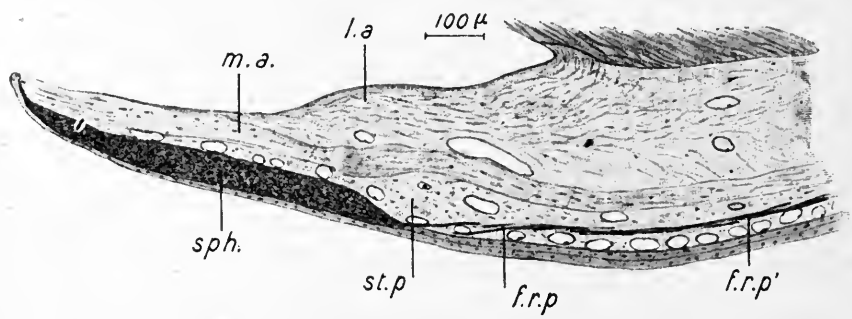


Fig. 20. — Coupe radiée de l'iris de *Chrysophrys aurata*. Zenker, dépigmentation, hémalun, éosine.

f. r. p., *f. r. p'.*, fibres rayonnantes postérieures; *l. a.*, ligament annulaire; *m. a.*, membrane argentine; *sph.*, sphincter; *st. p.*, lame postérieure du stroma.

sphincter : nous n'en avons jamais rencontré dans le stroma, en avant des fibres circulaires.

Les fibres rayonnantes postérieures sont très répandues chez les Poissons osseux. Cependant nous ne les avons pas vues chez quelques espèces, telles que *Phoxinus lævis, Alosa sardina, Flesus passer, Rhombus lævis, Solea lascaris* et *S. vulgaris, Gadus minutus, Motella tricirrata, Anguilla vulgaris, Conger vulgaris, Lophius piscatorius, Trachypterus falx.*

Dans la plupart des Poissons où on rencontre ces fibres, leur répartition est loin d'être homogène dans l'iris. C'est ainsi que nous en avons trouvé dans les divers secteurs de la membrane chez *Uranoscopus scaber*, mais elles sont partout ailleurs beaucoup plus espacées et beaucoup plus fines que dans le secteur temporal. Dans l'iris de *Scorpæna porcus* et de *Chrysophrys aurata*, elles acquièrent leur développement maximum dans les secteurs temporal et dorsal. Sur les coupes parallèles à la surface de l'iris de *Scorpæna*, elles y sont serrées au point de former une mince

couche, pour ainsi dire continue. Aussi dans les séries de coupes radiées de ces secteurs, ne manquent-elles dans aucune, ce qui n'est pas le cas dans les autres parties de l'iris où elles sont beaucoup plus clairsemées. Chez *Pagellus erythrinus* et *Siphonostoma argentatum* nous n'en avons rencontré que dans les parties temporale et dorsale de l'iris. Enfin, *Blennius ocellaris, Gobius niger, Mullus fuscatus, Crenilabrus pavo, Scomber scomber, Thynnus vulgaris, Serranus cabrilla* et *Zeus faber* n'en renfermaient que dans le secteur temporal.

L'étude comparative de ces quelques espèces montre bien que c'est dans la région temporale de l'iris que ces fibres rayonnantes postérieures prédominent ou même existent d'une façon exclusive. Par ordre d'importance au point de vue de leur richesse en éléments de cet ordre, viennent ensuite le secteur dorsal, puis le ventral, et enfin le nasal qui paraît en être dépourvu d'une façon à peu près complète.

Bien entendu, nous ferons au sujet de la répartition topographique de ces fibres les mêmes réserves que pour celles des éléments du sphincter Nos séries prélevées dans les divers secteurs de l'iris ne comprenaient pas toujours la totalité des coupes et elles ne pourraient nullement servir à des tentatives de reconstruction. Mais ces observations montrent bien, toutes choses étant égales d'ailleurs, que la répartition de ces fibres n'est pas homogène et il semble s'en dégager un fait assez important : la prédominance des fibres rayonnantes dans le secteur temporal.

Cette donnée anatomique présente quelque intérêt, parce qu'elle permet d'expliquer certains faits expérimentaux bien établis par Th. Beer (1896). Dans son remarquable travail, auquel nous avons plusieurs fois déjà fait allusion, cet auteur signale (p. 634) une particularité importante des mouvements provoqués de l'iris chez les Poissons osseux : en excitant électriquement le segment antérieur de l'œil de certaines espèces, il a noté un déplacement en bloc très marqué de l'orifice pupillaire *vers le côté temporal de l'œil.* Autrement dit, tandis que le rebord nasal de l'orifice esquisse un mouvement très net d'occlusion en se portant vers le centre de la pupille, c'est-à-dire, en somme, en se dirigeant vers le bord temporal de l'iris, celui-ci se déplace parallèlement et gagne aussi le côté temporal de l'œil. Ce mouvement de retrait très accentué sur la partie temporale de l'iris doit être le résultat de la prédominance des fibres rayonnantes en ce point (1). Remarquons que parmi les espèces,

---

(1) Dans une note préliminaire, à la réunion de la Société des Anatomistes (Marseille, 1908) nous avons émis cette idée que l'on pouvait expliquer le fait signalé par Th. Beer, par l'inégalité du développement du sphincter dans les divers secteurs de l'iris. Une étude plus complète de la distribution des fibres rayonnantes postérieures a, on le voit, modifié notre opinion première sur ce point.

sur lesquelles Th. Beer a constaté cette contraction excentrique de la pupille, figurent *Crenilabrus pavo, Blennius ocellaris, Serranus cabrilla,* et une Scorpæne, *Scorpæna ustulata,* toutes espèces ou genres chez lesquels nous avons noté la prédominance des fibres rayonnantes postérieures dans la partie temporale de l'iris.

On peut se demander si, dans le fonctionnement normal de l'organe, les mouvements de la membrane ne sont pas tout différents. L'excitation nerveuse se localise alors d'une façon spéciale ou même exclusive sur le muscle circulaire ou sur les fibres rayonnantes, tandis que le courant électrique diffusant à travers les tissus détermine la contraction simultanée des deux systèmes de fibres.

Les fibres rayonnantes postérieures cessent, avons-nous dit, sur le

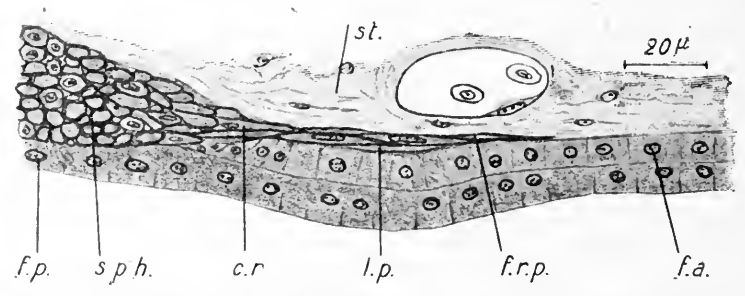


Fig. 21. — Représente, à un plus fort grossissement, une coupe de la même série que celle de la figure précédente, pour montrer les connexions des fibres rayonnantes postérieures et du bord externe du sphincter.

c. r., cellules musculaires radiées; *f. a.*, *f. p.*, feuillets antérieur et postérieur de la rétine irienne; *f. r. p.*, fibres rayonnantes postérieures; *l. p.*, limitante postérieure, *sph.*, sphincter; *st.*, stroma.

bord de la zone sphinctérienne de l'iris. Pour la plupart, et le fait est particulièrement net chez *Chrysophrys, Mullus, Scorpæna,* elles présentent des connexions étroites avec les cellules du sphincter. On voit alors, comme dans le dessin ci-contre (fig. 21), que les cellules les plus externes (*c. r*) de ce muscle s'allongent dans le sens radié et constituent les premiers termes d'une chaîne de cellules, dont la suite est formée par les cellules musculaires lisses des fibres rayonnantes (*f. r. p*). D'abord mêlées à la masse épithéliale du sphincter et de la pars iridica retinæ, ces cellules radiées s'en dégagent peu à peu, viennent d'abord se placer en avant du feuillet antérieur (*f. a*) des couches rétiniennes dont les sépare seulement la membrane limitante postérieure (*l. p*). Plus loin, elles prennent peu à peu l'aspect des fibres cellules banales et s'enfoncent dans le stroma. On voit ici en *f. r. p.* les plus internes de ces fibres, mais elles sortent du plan de la coupe et on ne peut les suivre plus loin. Mais si on se

reporte à la figure précédente (Voir fig. 20) on apercevra de ces faisceaux émanés du bord externe du sphincter qui, à divers niveaux, passent entre les gros capillaires, et vont constituer les fibres rayonnantes postérieures dont nous connaissons le trajet ultérieur vers la racine de l'iris.

Ces connexions entre ces fibres et les éléments du sphincter chez les Téléostéens nous paraissent offrir un certain intérêt. Elles permettent de penser qu'il s'agit peut-être là d'une même formation, d'un « complexe des fibres musculaires » pour employer l'expression de V. Franz à l'égard des formations myo-épithéliales de l'iris des Sélaciens. Les fibres rayonnantes seraient donc une émanation de la même masse musculaire que le sphincter. Elles représenteraient en quelque sorte des *cellules radiées* du genre de celles que nous avons signalées plus haut et qui auraient glissé peu à peu en dehors des cellules circulaires et se seraient enfoncées dans le stroma en perdant alors les caractères des cellules myo-épithéliales pour revêtir un aspect en tous points analogue à celui des fibres lisses banales d'origine mésenchymateuse. Les cas où, comme chez *Thynnus vulgaris,* on voit les cellules myo-épithéliales radiées dépasser largement le sphincter vers la racine de l'iris peuvent être considérés comme des sortes de dispositions intermédiaires entre les cellules radiées typiques et les fibres rayonnantes postérieures.

Ces formations radiées, se détachant de la masse des fibres circulaires du sphincter ne sont pas spéciales aux Poissons. On les rencontre aussi dans les autres classes de Vertébrés. Nous avons fait allusion plus haut à ces faisceaux radiés émanés du bord externe du sphincter de l'Homme et de certains Mammifères et qui vont s'unir d'autre part à la membrane dilatatrice de la pupille. Chez les Oiseaux, on trouve aussi dans le stroma de nombreuses fibres musculaires striées issues du sphincter et sur la valeur fonctionnelle desquelles on n'est pas encore absolument fixé. (Voir, à ce sujet, la bonne mise au point de cette question dans l'intéressant travail de Andreæ [1909].)

La disposition que nous venons de décrire chez *Chrysophrys aurata* n'est pas sans présenter aussi quelques analogies avec celle de *Solea lascaris* (fig. 11). Nous avons vu que le sphincter se prolongeait extérieurement par une lame myo-épithéliale massive où les cellules prenaient une direction radiée. Les fibres rayonnantes postérieures représenteraient une formation analogue, dans laquelle ces éléments radiés s'étendent beaucoup plus loin vers la limite externe de l'iris, se disséminent dans le stroma et s'y transforment au point de ressembler aux fibres lisses ordinaires. C'est le cas des fibres-cellules du sphincter des Mammifères, qui sont engendrées par la cupule optique et qui, après leur émigration dans l'épaisseur du stroma, ont perdu tous leurs caractères de cellules myo-épithéliales.

Dans d'autre cas il semble que les fibres rayonnantes postérieures peuvent aussi provenir *directement* de la lame antérieure de la pars iridica retinæ. Chez un *Siphonostoma argentatum* de petite taille, donc relativement jeune, nous avons remarqué que les faisceaux radiés présentent avec elle des connexions spéciales qui méritent d'être interprétées autrement que comme des insertions musculaires banales. Ainsi qu'on le voit dans le dessin ci-contre (fig. 22) les cellules épithéliales du feuillet antérieur (*f. a.*) se soulèvent à ce niveau en une sorte de cône (*c.*) dont le sommet s'enfonce dans le stroma de l'iris (*st.*) en s'inclinant en dehors, vers la zone ciliaire. Les cellules épithéliales en ce point s'étirent,

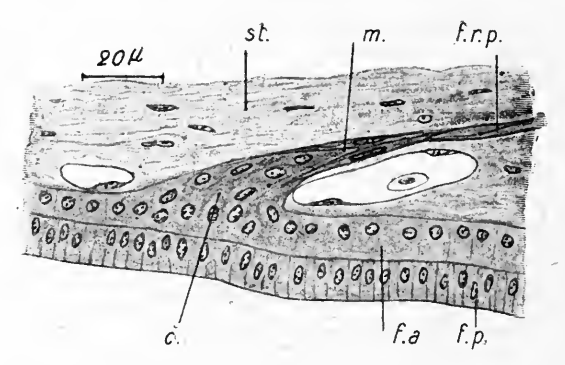


Fig. 22. — Fragment d'une coupe radiée de l'iris (portion adhérente) de *Siphonostoma argentatum*, pour montrer les connexions des fibres rayonnantes postérieures avec les couches ectodermiques de l'iris. Zenker; dépigmentation; hématéine, éosine.

c., cône épithélial du feuillet antérieur de la rétine irienne, *f. a.*, antérieur; *f. p.*, feuillet postérieur; *f. r. p.*, fibres rayonnantes postérieures; *m.*, cellules myo-épithéliales radiées; *st.*, stroma.

deviennent fusiformes et s'orientent radiairement. En même temps, se différencie une écorce contractile qui fait de ces éléments des cellules myo-épithéliales (*m.*) et elles se continuent par les cellules musculaires lisses, dont l'extrémité proximale (*f. r. p.*) se voit seule dans cette figure. Cette disposition offre les plus grandes analogies avec les images données par Forsmark (1904, fig. 15, pl. II) pour montrer l'origine épithéliale des faisceaux d'union radiés qui vont du dilatateur de la pupille dans le sphincter, chez l'Homme.

Ces quelques faits méritaient d'être cités. Ils semblent bien indiquer que les fibres rayonnantes postérieures, en certains cas tout au moins, peuvent être engendrées par les éléments de la cupule optique. Des recherches embryologiques permettraient seules d'élucider ce point d'une façon définitive et de trancher la question de l'origine de ces fibres, même chez les animaux où, chez l'adulte, elles n'offrent plus aucune connexion avec les éléments ectodermiques de l'iris.

2° *Fibres rayonnantes antérieures*

Nous avons désigné sous ce nom les fibres musculaires lisses qui se rencontrent dans le stroma de l'iris, en avant de la membrane argentine.

Les fibres de cette catégorie ne constituent pas un groupe indépendant des fibres rayonnantes postérieures. Chez *Chrysophrys aurata*, on voit souvent des tractus musculaires qui, après une traversée oblique à travers la membrane argentine, passent d'une couche dans l'autre.

A en juger par les quelques Téléostéens que nous avons examinés, ces fibres paraissent moins répandues que les fibres rayonnantes postérieures. Elles siègent, en général, au niveau de la portion adhérente de l'iris,

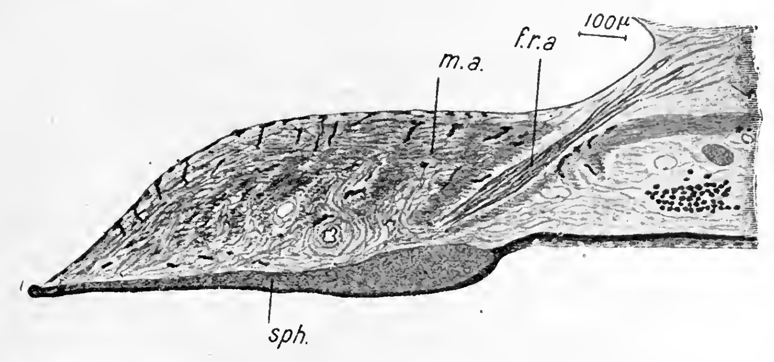


Fig. 23. — Coupe radiée de la portion libre de l'iris chez *Thynnus vulgaris* (secteur dorsal). Zenker, hémalun, éosine.
f. r. a., fibres rayonnantes antérieures; *m. a.*, membrane argentine; *sph.*, sphincter.

entre la membrane argentine et la face postérieure du ligament annulaire, c'est-à-dire dans la lame antérieure du stroma. Arrivées dans la portion libre de l'organe, en dedans de l'angle de la chambre antérieure, elles restent le plus souvent en avant de l'argentea. Cependant, chez quelques espèces (*Trigla aspera, Thynnus vulgaris*), on les voit se porter en arrière (fig. 23) et se diriger obliquement vers le bord distal du sphincter de l'iris (*sph.*), en traversant la membrane argentine. Nous n'avons pu vérifier, sur les séries incomplètes que nous avons, si ces fibres vont, comme les rayonnantes postérieures, se mêler aux cellules les plus externes du muscle circulaire.

Enfin, chez un certain nombre de Poissons, tels que *Alosa sardina, Lophius piscatorius, Phoxinus lævis, Gadus minutus, Rhombus lævis, Blennius ocellaris,* nous signalerons la présence de singuliers éléments qui, en raison de la place qu'ils occupent dans l'iris, doivent être mentionnés ici. Ils se disposent tantôt en une couche continue, plus ou

moins épaisse, tantôt en faisceaux épars, dans la lame antérieure du stroma, c'est-à-dire en avant de la membrane argentine. Ce sont des formes histologiques difficiles à ranger dans une catégorie nettement définie et sur la valeur desquelles il est presque impossible de se prononcer d'après leur seule physionomie. Cependant, leur aspect général et celui de leur noyau, leur constitution fibrillaire, certaines affinités pour quelques substances colorantes (l'éosine en particulier dans les colorations de Mann et de Prenant) rappelant à certains points de vue ceux des fibres musculaires lisses, pourraient faire penser qu'il s'agit encore là d'éléments contractiles. Dans quelques cas, en effet, chez un *Gobius jozo* notamment, nous avons eu l'impression qu'ils constituaient un faisceau radié puissant, fixé en contraction et déterminant le plissement transversal de toutes les autres couches de l'iris.



On voit, d'après ce qui précède, que la disposition de l'appareil dilatateur de la pupille est très variable chez les Téléostéens, puisqu'il est représenté soit par des éléments contractiles situés dans le stroma, les fibres rayonnantes, soit par des formations myo-épithéliales faisant partie de la pars iridica retinæ.

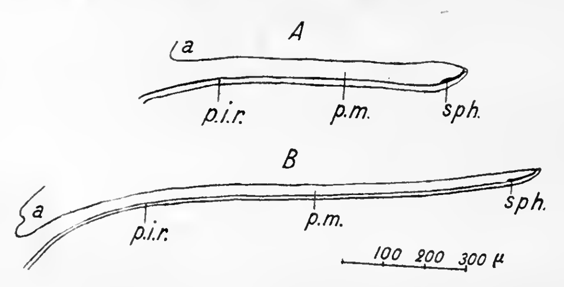


Fig. 24 (schéma). — Portion dorsale de l'iris chez *Anguilla vulgaris*. A, pendant la dilatation. B, pendant la constriction de la pupille.

a., angle de la chambre antérieure; *p. i. r.*, pars iridica retinæ; *p. m.*, portion mésodermique (stroma) de l'iris; *sph.*, sphincter de la pupille.

Les fibres rayonnantes postérieures qui sont les mieux caractérisées au point de vue histologique paraissent, au premier abord, être l'élément le plus important au point de vue de la dilatation de l'iris. Il est à remarquer cependant qu'elles font défaut précisément chez les espèces où l'iris est le plus mobile (Anguille, Pleuronectidés).

Pour donner une idée précise de l'étendue des mouvements de l'iris chez un de ces Poissons, nous avons choisi un des cas les plus faciles à observer, celui de l'Anguille. Nous avons représenté dans la figure 24

l'aspect d'une coupe totale de l'organe chez un de ces animaux dont un des yeux avait été conservé quelque temps dans l'obscurité avant la fixation (A.), tandis que l'autre (B.) avait été au préalable exposé aux rayons du soleil. En même temps, pour permettre d'apprécier les changements d'aspect des divers éléments de l'iris, nous avons figuré à un fort grossissement un segment pris dans la partie moyenne de ces iris. En comparant les deux figures, on voit que lorsque le sphincter se contracte, toutes les couches sont fortement tendues (fig. 25). Elles prennent toutes au contraire un aspect plus ou moins relâché pendant la dilatation (fig. 26), sauf les cellules du feuillet antérieur de la pars iridica retinæ (*f. a*). Ces cellules, très ramassées sur elles-mêmes si on les

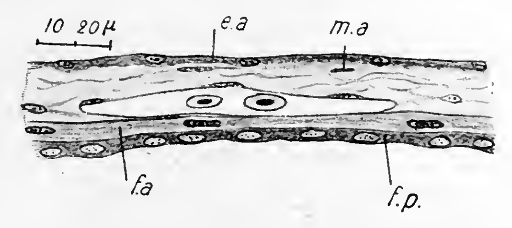


Fig. 25. — Portion moyenne de l'iris de la figure précédente (B) pour montrer l'état des diverses couches de la membrane pendant la constriction pupillaire. Zenker; dépigmentation; hémalun, éosine.

e. a., épithélium antérieur; *f. a.*, *f. p.*, feuillets antérieur et postérieur de la rétine irienne; *m. a.*, membrane argentine.

compare à celles de la figure 25, conservent cependant leur noyau ovale avec son grand axe orienté dans le sens radié.

La lame protoplasmique résultant de leur juxtaposition est comprise entre deux surfaces à peu près planes, ce qui semble dénoter une certaine tension de cette partie de l'iris, alors que toutes les autres paraissent être plus ou moins plissées. A ce point de vue, la couche antérieure de la rétine irienne est bien différente de la postérieure, qui présente partout des ondulations et, par places, des plis véritables. Ses cellules chevauchent les unes sur les autres et prennent la forme de prismes étroits dont les noyaux se placent alors perpendiculairement à la surface de l'iris.

On remarquera, sur cette figure 26, l'aspect ondulé des prolongements assez grêles des cellules conjonctives du stroma, ce qui laisse peu de place à l'hypothèse, qu'elles peuvent jouer ici un certain rôle dans la dilatation pupillaire, ainsi qu'on l'a admis (MÜNCH, 1905) pour l'iris de l'Homme.

La comparaison de ces deux figures montre bien que les diverses parties de l'iris qui étaient fortement tendues lors de la contraction, pré-

sentent des signes non équivoques de relâchement pendant la dilatation pupillaire, ce qui se traduit par une augmentation d'épaisseur et un certain degré de plissement ou de chevauchement les uns vers les autres des divers éléments de ses couches constitutives. Seule fait exception la lame antérieure de la rétine irienne, qui paraît conserver encore une certaine tension. Ce fait semble indiquer ou bien qu'elle est douée d'une élasticité plus grande que les autres couches de l'organe, ou plus vraisemblablement, étant donnés les détails de sa structure, qu'elle est douée d'une certaine contractilité et que, par suite, elle joue un rôle actif dans la dilatation de la pupille.

Par conséquent, l'agent principal, nécessaire et constant pour la production des mouvements de la pupille chez les Téléostéens, paraît être

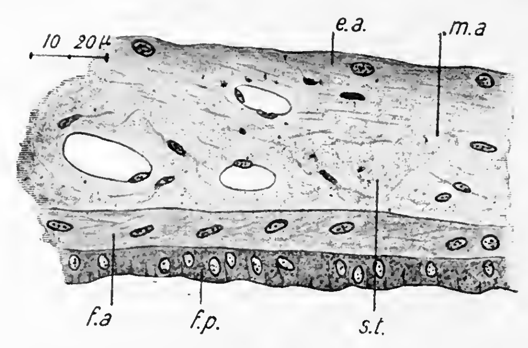


Fig. 26. — Comme la figure précédente, montre l'état des diverses parties de l'iris dans le secteur dorsal de l'*Anguilla vulgaris*, mais pendant la dilatation pupillaire (A de la fig. 24). Zenker; dépigmentation; hématéine éosine.

e. a., épithélium antérien; *f. a.*, *f. p.*, feuillets antérieur et postérieur de la rétine irienne; *m. a.*, membrane argentine; *st.*, stroma de l'iris.

le *sphincter* de l'iris. Ce muscle, toujours bien développé, tire avec force sur l'iris, relativement étroit de ces animaux, dont la pupille, nous l'avons vu, est très large. Dans ces conditions, l'élasticité propre de la membrane (dans laquelle les fibres élastiques ne sont d'ailleurs pas très abondantes) aidée le plus souvent par les cellules radiées du feuillet antérieur de la pars iridica retinæ incomplètement transformées en muscle et restées à l'état de « myoïdes », suffit, en général, pour produire la dilatation.

Quant aux fibres rayonnantes postérieures, qui sont manifestement dilatatrices, étant donnée leur direction, elles paraissent avoir une signification toute spéciale. Leur siège presque exclusif du côté temporal de l'iris indique bien que leur influence prépondérante s'exerce dans cette partie de la membrane. Si on rapproche ces données anatomiques de celles fournies par Th. Beer sur le déplacement temporal de la pupille

lors de l'excitation électrique du segment antérieur de certains Poissons, on est en droit de se demander s'il n'y a pas une certaine corrélation entre la présence de ces fibres et d'un espace *aphake* dans la partie nasale du globe, bien établie également par Th. Beer (1894, p. 637). L'œil de certains Poissons semblerait être disposé, en d'autres termes, de façon à ce que les mouvements de l'iris aient leur maximum d'amplitude dans la partie de l'œil où l'élargissement pupillaire peut se produire sans augmenter l'étendue de l'espace où pénètrent les rayons non réfractés. Peut-être aussi, comme le pense Th. Beer, ces mouvements de la partie temporale de l'iris, ont-ils une raison physiologique tout autre que la dilatation pupillaire banale et sont-ils liés aux mouvements accommodatifs du cristallin, qui, en même temps qu'il recule, se porte en dehors : ces fibres entraînant tout l'iris dans la même direction, empêchent l'élargissement de l'espace aphake de la pupille.

En tout cas, il y aurait quelque intérêt, semble-t-il, à reprendre cette étude des mouvements normaux et provoqués de l'iris des Poissons et de les comparer dans les espèces qui ont des fibres rayonnantes postérieures à celles qui n'en ont pas. On arriverait sans doute par cette voie à établir d'une façon précise le rôle de ces éléments si particuliers, et à solutionner un problème que, d'après la seule anatomie, nous ne pouvons que poser.

RÉSUMÉ

I. — La pupille des Téléostéens n'est pas immobile, comme on l'a admis pendant longtemps et comme le croient encore certains auteurs. Ainsi que chez les Vertébrés, en général, elle réagit à la lumière, mais d'une façon plus lente, et ses mouvements ont, en proportion, une amplitude fort restreinte, sauf chez certaines espèces.

La raison anatomique principale de ces particularités nous paraît être dans l'épaisseur de l'iris due en grande partie à la présence du *ligament annulaire*. Il alourdit la membrane dont il immobilise une portion plus ou moins importante, la *portion adhérente,* qu'il rattache à la cornée, de sorte que les mouvements sont presque exclusivement localisés dans sa *portion libre,* c'est-à-dire celle qui est en dedans de l'angle de la chambre antérieure.

II. — On trouve dans cette disposition anatomique très spéciale à l'iris des Poissons osseux, une explication de la « paresse » des mouvements de la pupille plus satisfaisante, que dans l'état de la musculature de l'organe, laquelle n'est pas aussi rudimentaire que les auteurs ont bien

voulu le dire. Il est à remarquer, en effet, que l'iris des Téléostéens est mieux partagé à cet égard que celui des Amphibiens, qui, plus mince et libre sur toute son étendue, est cependant plus mobile.

III. — Il existe chez les Téléostéens un *sphincter* et un *dilatateur de la pupille.*

IV. — Le *sphincter,* que nous avons rencontré, plus ou moins développé, chez toutes les espèces, est un muscle épithélial, engendré par le feuillet antérieur de la portion irienne de la rétine.

Il présente des variations très marquées au point de vue de sa disposition générale et de la structure de ses éléments.

1° Au point de vue de sa *disposition générale,* il affecte le plus souvent la forme d'un muscle annulaire (mal différencié en certaines régions chez quelques espèces) dont la section transversale, sur les coupes radiées de l'iris, offre des aspects très divers que nous avons pu ramener aux *quatre types* suivants :

a) *Type épithélial simple,* où le muscle est représenté par un seul rang de cellules myo-épithéliales occupant la rangée antérieure de la pars iridica retinæ sur une certaine étendue à partir du bord de la pupille. Ces cellules sont chargées de grains de pigment et le muscle n'est pas reconnaissable sur les coupes non dépigmentées.

b) *Type épithélial stratifié mince,* caractérisé par ce fait que les cellules myo-épithéliales se disposent, dans la portion distale de la coupe du sphincter, sur plusieurs rangs, mais toujours peu nombreux (deux à quatre), de façon à ne pas déterminer un épaississement marqué de la rétine irienne, dont le muscle n'est, en définitive, qu'une région transformée en éléments contractiles.

Cette *zone externe* est bien distincte de la partie proximale ou *zone interne,* à un seul rang de cellules. Celle-ci établit une transition progressive entre la zone externe bien différenciée et les cellules épithéliales pigmentaires banales du feuillet antérieur de la rétine irienne du bord de la pupille. Dans la zone externe, les cellules sont peu ou pas chargées de pigment, et le muscle est nettement reconnaissable sans avoir besoin de recourir à la dépigmentation.

c) *Type épithélial stratifié épais,* qui se distingue du précédent en ce que l'épaisseur de la *zone externe* est beaucoup plus considérable, de sorte que le muscle forme à ce niveau un *bourrelet saillant* vers le stroma.

Dans ce dernier type, le sphincter est quand même, pour ainsi dire, en dehors du stroma : il conserve ses caractères épithéliaux et fait partie du revêtement postérieur de l'iris dont il représente une partie épaissie et transformée en cellules contractiles (myo-épithéliales).

d) *Type mixte*, que nous nommons ainsi parce que la partie distale du muscle perd, par places, sa texture épithéliale : ses éléments se fasciculent et se mélangent aux formations conjonctives du stroma, comme les cellules du sphincter des Vertébrés supérieurs.

Sauf chez certaines espèces, où nous avons rencontré dans tout l'iris le type épithélial simple (en général ce sont des Poissons de petite taille), et chez quelques autres où le sphincter revêtait partout l'aspect épithélial stratifié, il est à remarquer que, chez la plupart des Téléostéens, ce type stratifié alterne avec le type simple dans les divers secteurs de la membrane. Cette disposition traduit une inégalité très marquée de l'importance du sphincter dans les diverses régions de l'iris, et rend compte, dans une certaine mesure, de l'inégalité des mouvements de l'iris de ces animaux dans les divers méridiens de l'œil, ainsi que l'ont établi les physiologistes.

2° Au point de vue de sa *structure*, le sphincter de l'iris des Téléostéens est intéressant en ce qu'il présente divers degrés de différenciation musculaire des éléments épithéliaux de la rétine irienne. A cet égard, il peut être considéré le plus souvent comme une formation assez primitive comparée au même muscle chez les Vertébrés supérieurs.

a) En général, dans les parties où le sphincter affecte le type épithélial simple, ses cellules sont peu différenciées : le sarcoplasme y est plus abondant, il est riche en grains de pigment, qui masquent totalement les myofibrilles peu développées et disposées à la surface du cytoplasme en une coque contractile fort mince. Dans certains cas même, surtout dans la partie proximale de l'anneau musculaire, toujours moins différenciée que sa partie distale, la coque contractile est discontinue et les myofibrilles sont groupées en colonnettes très distantes les unes des autres. Il peut même arriver qu'elles ne se différencient que dans la partie basale des cellules pigmentaires : ce sont alors des sortes de cellules musculaires du *type latéral*.

b) Dans les parties épaisses, stratifiées, la différenciation musculaire est en général poussée plus loin. Le fuseau sarcoplasmique axial est réduit, et le pigment a disparu plus ou moins complètement. Les myofibrilles, plus abondantes, se groupent à la surface de ces cellules myo-épithéliales et forment une bordure continue, d'une épaisseur importante.

V. — *Dilatateur de la pupille*. A l'inverse des autres Vertébrés dont la musculature irienne est exclusivement formée de fibres lisses (Sélaciens, Amphibiens, Mammifères), les Téléostéens n'ont pas de membrane dilatatrice comparable à la membrane de Bruch des Mammifères. Mais on y trouve plusieurs catégories d'éléments pouvant intervenir dans la dilatation pupillaire. Ce sont :

1° Le plus souvent, mais non d'une façon constante, des *fibres musculaires lisses,* à direction rayonnante, et situées *dans l'épaisseur du stroma.* Nous les avons distinguées en *fibres rayonnantes antérieures* et *fibres rayonnantes postérieures,* suivant qu'elles siègent en avant ou en arrière de la membrane argentine.

Ces dernières sont les plus répandues. Elles prédominent dans la région temporale de l'iris, et ce fait explique les déplacements de l'orifice pupillaire vers le côté temporal de l'œil au cours de l'excitation électrique du segment antérieur de l'œil de ces Poissons. Peut-être leur siège, presque exclusif en cette partie de l'organe est-il en corrélation avec la présence d'une zone aphake du côté nasal du champ pupillaire, où les mouvements de l'iris sont, à cause de cela, probablement moins étendus que dans la région temporale.

Ces fibres rayonnantes postérieures présentent des connexions intimes avec les éléments du sphincter qui sont, nous l'avons vu, des éléments épithéliaux de la rétine irienne transformés en muscles. En outre, dans certains cas, nous avons noté des relations toutes particulières de ces fibres avec les cellules de la rangée antérieure de la pars iridica retinæ. Il est fort probable qu'elles ont, elles aussi, une origine ectodermique, ce qu'une étude embryologique permettrait seule de pouvoir affirmer. En ce cas, il serait prouvé que la cupule optique fournit, chez les Téléostéens, comme chez les autres Vertébrés, les diverses parties de l'appareil irido-moteur. Pour ce qui est de ces fibres rayonnantes postérieures, dont l'aspect est celui de fibres lisses mésenchymateuses banales, il s'agirait d'éléments émigrés dans le stroma au cours de l'ontogénèse et, en raison de cette situation nouvelle, elles auraient perdu, comme les cellules du sphincter de l'iris des Mammifères, leur constitution épithéliale primitive, que conservent seuls les éléments restés au contact des cellules de la cupule optique (ceux du sphincter des Poissons, par exemple).

2° *Des cellules myo-épithéliales radiées,* presque toujours situées à la partie postérieure du sphincter, entre les cellules circulaires et le feuillet postérieur de la pars iridica retinæ. Elles n'existent que dans quelques espèces, et leur action, sauf dans des cas exceptionnels, est forcément fort restreinte : elle ne saurait s'exercer que dans la zone sphinctérienne de l'iris.

3° D'autres cellules, probablement contractiles, et appartenant à la lame antérieure de la pars iridica retinæ en dehors du bord externe du sphincter. En cette région, c'est-à-dire dans une zone qui correspond à celle qui fournit, chez les autres Vertébrés, la *membrane dilatatrice de la pupille* (membrane de Bruch) ces cellules pigmentaires ont souvent, chez les Téléostéens, une forme très allongée dans le sens radié. Ce

fait semble indiquer un début de différenciation musculaire, d'autant plus que la trame cytoplasmique subit aussi certaines modifications qui témoignent dans le même sens. D'après quelques observations sur des iris à divers états fonctionnels, il s'agirait là vraisemblablement de sortes de *myoïdes*, c'est-à-dire d'éléments doués d'une certaine muscularité, mais auxquels manquent les attributs histologiques des cellules musculaires vraies, c'est-à-dire les myofibrilles, que nous n'avons pu voir nettement que dans une seule espèce.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

ANDREAE (A.), *Die inneren Irisschichten der Hausvögel* (*Inaug. Diss. Zürich.* Dresden, 1909).

ANGELUCCI (A.), *Ueber Entwicklung und Bau des vorderen Uvealtractus der Vertebraten* (*Arch. für mikr. Anat.*, t. XIX, p. 152, Bonn, 1881).

ARNOLD (Fr.), *Physiologie*, t. II, 1841 (cité d'après STEINACH, 1890).

BEER (Th.), *Die Accommodation des Fischauges* (*Pflüger's Arch. für die Ges. Phys.*, t. LVIII, p. 523. Bonn, 1894).

BERGER (E.), *Beiträge zur Anatomie des Sehorganes der Fische* (*Morphol. Jahrbuch*, t. VIII, p. 97. Leipzig, 1883).

BROWN-SÉQUARD (E.), *Recherches expérimentales sur l'action de la lumière et sur celle d'un changement de température sur l'iris dans les cinq classes d'animaux vertébrés* (*C. R. Ac. des Sc.*, t. XXV, p. 482, Paris, 1847).

ID., *Recherches expérimentales sur l'influence excitatrice de la lumière, du froid et de la chaleur sur l'iris dans les cinq classes d'animaux vertébrés* (*Journ. de la Phys. de l'Homme et des animaux*, t. II, p. 281 et p. 451. Paris, 1859).

BUDGE (J.), *Ueber die Bewegung der Iris.* Braunschweig, 1855.

CARRIÈRE (J.), *Die Sehorgane der Thiere.* München et Leipzig, 1885.

CARUS, *Traité d'Anatomie comparée.* Trad. JOURDAN, t. I. Paris, 1835.

COLLIN (R.), *Recherches sur le développement du muscle sphincter de l'iris chez les Oiseaux* (*Bibl. Anatomique*, t. XII, p. 183. Paris -Nancy, 1903.)

CUVIER et VALENCIENNES, *Histoire naturelle des Poissons*, t. I. Paris, 1828.

DUGÈS (A.), *Traité de physiologie comparée de l'Homme et des Animaux*, t. I. Montpellier et Paris, 1838.

FABER (C.), *Der Bau der Iris des Menschen und der Wirbelthiere.* Leipzig, 1876.

FORSMARK (E.), *Zur Kenntnis der Irismuskulatur des Menschen* (*Th. Stockholm*, Iena, 1904).

FRANZ (V.), *Zur Anatomie, Histologie und funktionnellen Gestaltung des Selachierauges* (*Jenaische Zeitschr. für Naturwissensch.*, t. XIV, p. 697. Jena, 1905).

GAUPP (E.), *Anatomie des Frosches*, 2e éd. Braunschweig, 1904.

GRYNFELTT (E.), *Le muscle dilateur de la pupille chez les Mammifères* (*Th. méd. Montpellier*, 1898).

ID., *Recherches sur l'épithélium postérieur de l'iris de quelques Oiseaux* (*C. R. Assoc. des Anat.*, 7e réunion. Genève, p. 37. Paris-Nancy, 1905).

ID., *Les muscles de l'iris chez les Amphibiens* (*Bibl. Anatomique*, t. XV, p. 177. Paris-Nancy, 1906).

ID., et MESTREZAT, *Sur un nouveau procédé de dépigmentation des préparations histologiques* (*C. R. Soc. Biol.*, t. LXI, p. 87. Paris, 1906).

ID. et DEMELLE (A.), *L'opercule pupillaire des Poissons* (*Bibl. Anatomique*, t. XVIII, p. 119. Paris-Nancy, 1908).

Id., *Sur le muscle tenseur de la choroïde des Téléostéens* (*C. R. Acad. Sc.*, t. CL, p. 420. Paris, 1910).

Haller (A.), *Opera minora*, t. III. Lausannæ, 1768.

Haller (Bela), *Lehrbuch der vergleichenden Anatomie*. Jena, 1904.

Heerfordt (C. F.), *Studien über den Musculus dilatator pupillæ...* (*Anat. Hefte*, t. XIV, p. 489. Wiesbaden, 1900).

Herzog (H.), *Ueber die Entwicklung der Binnenmuskulatur des Auges* (*Arch. für mikr. Anat.*, t. LX, p. 517. Bonn, 1902).

Kalt (E.), *Anatomie et Physiologie comparées de l'appareil oculaire* in : *Encyclopédie française d'ophtalmologie de* Lagrange et Valude, t. II, p. 685. Paris, 1905).

Klinge (E.), *Die inneren Irisschichten der Haussäugetiere* (*Inaug. Diss. Zürich*, Wiesbaden, 1908).

Koganeï (J.), *Untersuchungen über den Bau der Iris des Menschen und der Wirbeltiere* (*Arch. für mikr. Anat.*, t. XXV, p. 1. Bonn, 1885).

Lauber (H.), *Beiträge zur Anatomie des vorderen Augenabschnittes der Wirbeltiere* (*Anat. Hefte*, t. XVIII, p. 369. Wiesbaden, 1901).

Leuckart (R.), *Organologie des Auges* in Græfe-Sæmisch, *Handbuch der Ges. Augenheilk.*, t. II, p. 145, Leipzig, 1876).

Leydig (F.), *Lehrbuch der Histologie des Menschen u. der Thiere*. Frankfurt a. M. 1857 (cité d'après la traduction française. Paris, 1866).

Manz, *Anatomisch-Physiologische Untersuchungen über die Accommodation des Fischauges* (*Inaug. Diss. Freiburg. i. B.* 1858; cité d'après Th. Beer. 1894).

Maunoir (J.-P.), *Mémoires sur l'organisation de l'iris*. Paris-Genève, 1812).

Muck, *De ganglio ophthalmico*, Landshut, 1815 (cité d'après Brown-Séquard, 1859).

Müller (H.), *Verhandl. der physicalisch-medicinischen Gesellsch. in Würzburg*, t. X, 1860.

Müller (J.), *Manuel de Physiologie*. Trad. Jourdan, t. II, Paris, 1845).

Münch (K.), *Zur Anatomie des Dilatator pupillæ* (*Zeitschr. für Augenheilk.*, Bd XIII, 1905; cité d'après Kallius, *Ergeb. der Anat. u. Entw.* Bd XVII, 1907. Wiesbaden, 1909).

Nicati (W.). — *Physiologie oculaire*, Paris, 1909.

Nussbaum, *Entwicklungsgesch. des menschlichen Auges*, in : Græfe-Sæmisch, *Handb. der Ges. Augenheilk.*, 2e éd., chap. VIII, p. 1. Leipzig, 1899.

Prenant, Bouin et Maillard, *Traité d'Histologie*, t. I, Paris, 1904.

Pütter (A.), *Organologie des Auges*, in : Græfe-Sæmisch, *Handb. der Ges. Augenheilk.*, 2e éd., t. II, chap. X. Leipzig, 1908.

Schimkewitsch (W.), *Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere* (Trad. allemande de Maier et Sukatschoff, Stuttgart, 1910).

Schur (S.), *Ueber den Einfluss des Lichtes, der Wärme und einiger anderer Agentien auf die Weite der Pupille* (*Zeitschr. für rat. Med.*, t. XXXI, p. 373. Leipzig et Heidelberg, 1868).

Schwalbe (G.), *Lehrbuch der Anatomie der Sinnesorgane*, Erlangen, 1887.

Sömmerring (D. W.), *De oculorum hominis animaliumque sectione horizontali commentatio*. Göttingue, 1818.

Steinach (E.), *Untersuchungen zur vergleichenden Physiologie der Iris*. Erste Mitth. : *Ueber Irisbewegung bei den Wirbeltieren...* (*Pflüger's Arch. für die Ges. Phys.*, t. XLVII, p. 289. Bonn, 1890).

Id., Zweite Mitt. : *Ueber die directe motorische Wirkung des Lichtes...* (*Ibid.*, t. LII, p. 495. Bonn, 1892).

Szili (A. jun.), *Zur Anatomie und Entwicklungsgesch. der hinteren Irisschichten...* (*Anat. Anz.*, t. XX, p. 162. Iéna, 1901).

Tretjakoff (D.), *Der Musculus protractor lentis im Urodelenauge* (*Anat. Anz.*, t. XXVIII, p. 25, Iena, 1906).

DE L'INSTITUT HISTOLOGIQUE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS
ET DE L'INSTITUT CAROLIN DE STOCKHOLM

RECHERCHES SUR L'IMPORTANCE DES MITOCHONDRIES POUR LA MÉTAMORPHOSE DE LA QUEUE DES BATRACIENS ANOURES

Par Ivar **THULIN**
ASSISTANT A L'INSTITUT CAROLIN DE STOCKHOLM

Celui qui a suivi le développement de la biologie pendant ces dernières années doit avoir remarqué l'importance qu'on a donnée à la formation des grains dans le protoplasme, importance devenue plus grande d'année en année.

Ces formations de grains ont reçu des noms différents, tels que granula, mitochondries, protomères (*Heidenhain*), etc. Dans les muscles elles ont été appelées « sarcosomes ».

Quant aux muscles, la fonction des sarcosomes a été inconnue jusqu'à ce que Holmgren (1,2, 3) (1907) ait réussi à résoudre la question. Il a montré que les sarcosomes ont autant d'importance dans le fonctionnement des muscles que les fibrilles. Ces sarcosomes (grains Q ou J de Holmgren) sont dans une certaine phase (la phase de postrégénération) chargés de substances qui, plus tard passent dans les colonnettes et y causent la striation caractéristique (phase facultative). Les sarcosomes donnent ainsi aux colonnettes les substances qui sont la base de l'énergie musculaire. Le chargement des colonnettes ayant eu lieu, il suffit d'une excitation pour qu'une contraction soit effectuée.

Tel est le résumé des principes de la théorie Holmgren, qui est plutôt qu'une théorie une description du processus actuel; les microphotographies publiées en rendent en effet les résultats indiscutables.

Une donnée si importante de la microphysiologie des muscles doit naturellement faire partie de l'étude des phénomènes régressifs que ce tissu subit pendant la métamorphose.

Pour mes études dans cette question, les recherches de Holmgren ont été d'une importance capitale.

Il m'a semblé que les savants qui m'ont précédé ont négligé l'importance de la formation de grains. On ne doit pourtant pas s'en étonner, car ce n'est que dans les derniers temps que l'on a accordé aux grains leur véritable importance.

Ayant employé la méthode de Benda pour l'étude d'autres points de l'histologie musculaire, je l'ai crue applicable aussi à des recherches sur la régression. Cette espérance s'est réalisée au plus haut degré. Tandis que les savants précédents n'ont attaché aucune importance à la formation de grains, les résultats auxquels je suis arrivé par des méthodes plus modernes m'ont amené à accorder un rôle très décisif à la formation de grains. Ceci est aussi un fait qui, appuyé par la théorie de Holmgren, ne doit guère étonner.

Car il est bien naturel que ces formations de grains qui, dans des conditions normales, semblent les intermédiaires les plus importants dans le renouvellement de la matière, aient aussi une grande importance dans les phénomènes régénératifs.

La question de la dégénération musculaire ne m'apparaît pas sous le même jour qu'à la plupart des auteurs précédents. Il me semble que la question essentielle est de savoir si les éléments phagocytaires qui détruisent la fibre musculaire sont des éléments migrateurs ou s'ils naissent du sarcoplasme par désagrégation de la fibre musculaire.

Metchnikoff (4) a enseigné (1883) la théorie phagocytaire pour l'explication de la métamorphose. Depuis ce temps la question a été très minutieusement examinée. Plus tard, Barfuth (5) fait la supposition que les éléments phagocytaires sont dans ce cas des leucocytes.

Cette théorie est acceptée par Bataillon (6), mais Metchnikoff (7) n'est pas de leur opinion. Il prétend que les éléments phagocytaires ne consistent pas en leucocytes, mais sont des mycloclastes, formées par le sarcoplasme, lequel s'accroît et devient plus fort que dans les conditions ordinaires.

Bien des savants partagent l'opinion de Metchnikoff. Un de ceux-ci, Anglas (8), approuve la théorie de Metchnikoff et admet l'intervention des parties du sarcoplasme décomposées en sarcolytes phagocytaires, mais il croit aussi que les leucocytes y jouent un rôle, quoique de moindre importance.

Mercier (9) croit pouvoir résoudre la question par des expériences consistant dans l'injection de carmin; il se range ainsi du côté de Bataillon. Mercier dit :

« Grâce à cette technique spéciale j'ai pu établir la participation active des leucocytes à la dégénérescence des fibres musculaires. »

Mon intention est de traiter cette question de la métamorphose des muscles sans toucher à la vieille dispute sur la nature des phagocytes. Quelque importance de principe qu'ait cette question, la métamorphose des muscles présente d'autres points aussi d'un grand intérêt.

Selon DURANTE, on peut diviser la métamorphose régressive d'une fibre musculaire en deux phases :

A) La dégénérescence;

B) La régression plasmodiale et cellulaire.

Le premier procès serait donc un phénomène dégénératif préparatoire; il se distinguerait spécialement par la rupture des colonnettes et par une hyperplasie du sarcoplasme. Après quoi vient la seconde phase qui est marquée par la désagrégation des fibres musculaires due à des éléments phagocytaires.

J'ai mis le plus grand soin à l'étude de la première de ces phases, parce que c'est dans celle-ci que les mitochondries jouent le plus grand rôle.

La théorie qui vient d'être publiée par HOLMGREN attribue, comme déjà il a été dit, plus d'importance qu'auparavant aux sarcosomes, grains interstitiels ou mitochondries, comme on voudra les appeler.

Dans les premières périodes de la métamorphose, celles qui correspondent à « la phase de dégénérescence » d'après DUVAULT, on peut *a priori*, si on prend pour base la théorie susnommée, supposer que ces mitochondries doivent jouer un rôle dominant. J'ai vu tout de suite quel parti on peut tirer de la théorie de Holmgren, même quand il s'agit de l'étude de la métamorphose musculaire.

Qu'a-t-on donc jusqu'à présent découvert quant aux changements dégénératifs qui se passent dans la phase de « dégénérescence »?

Je crois d'abord pouvoir éclaircir la manière dont jusqu'à présent on a envisagé cette question, en citant DUVAULT.

« A l'état normal où la puissance contractile est à son maximum, le myoplasme l'emporte..... A l'état pathologique, les rôles s'intervertissent. La substance striée, trop hautement différenciée, demeure inactive ou se coagule, dégénère et disparaît. Elle ne saurait donner de renseignements complets sur des phénomènes réactionnels auxquels elle ne prend qu'une part secondaire. Le rôle actif est ici réservé au sarcoplasme, qui réagit facilement, rapidement et énergiquement. »

Nous voyons donc qu'il s'agit essentiellement de bien distinguer le changement des colonnettes d'un côté et celui du sarcoplasme d'un autre côté. L'avis auquel on vient de se référer prouve bien qu'une inversion a lieu et que, dans la dégénération, le sarcoplasme domine la substance contractile.

Examinons d'abord ce que les auteurs plus anciens disent sur les changements dégénératifs de la substance contractile.

Bataillon (6) dit que les fibrilles musculaires meurent dans un état de contraction qui, à un certain degré, correspond à l'état physiologique. Schaffer (10) va encore plus loin en prétendant qu'il y a un véritable état de contraction physiologique.

Mercier (9), au contraire, dit qu'il n'y a qu'une condensation, pas de contraction normale. Il résume son avis de cette manière :

« Accentuation de la striation, rupture des fibrilles, ce sont à mon avis les deux seules modifications appréciables au microscope que subit la fibre musculaire préalablement à toute intervention des leucocytes. »

Guieysse (11) a constaté que la fibre commence par se diviser parallèlement à sa longueur en une série de lanières ondulées; ces lanières se coupent de place en place de façon à en former de petits blocs prismatiques.

Je ne comprends pas bien la pensée de Guieysse, mais je voudrais dire qu'il y a une certaine différence entre son avis et celui que je vais présenter dans la suite. Je cite textuellement Guieysse .

« A ce moment, la striation dans les deux sens est très marquée et, même dans ces blocs prismatiques, les fibrilles longitudinales sont souvent légèrement dissociées; mais bientôt, par suite de changements intimes dans la constitution, il se fait une agglutination de ces fibrilles; leurs bouts disparaissent, le bloc se raccourcit légèrement, s'arrondit, la striation longitudinale disparaît, et la striation transversale prend une netteté très particulière. »

Je montrerai dans la suite que j'ai trouvé des changements d'une tout autre nature aussi.

Ayant exposé l'état actuel de la science sur les changements dégénératifs des colonnettes, nous voulons examiner où l'on en est dans l'étude des noyaux et du sarcoplasme.

Metchnikoff (7), Nœtzel (12) et Guieysse (11) pensent que l'intérêt principal réside dans l'augmentation considérable du nombre des noyaux.

Selon ces auteurs, cette augmentation est causée par une multiplication normale mais directe. Bataillon, au contraire, est d'un autre avis. Il ne voit dans cette multiplication des noyaux qu'une « fragmentation histolytique, un processus de dégénérescence qui n'a rien de commun avec une multiplication ».

Mercier, à son tour, pense que la multiplication des noyaux dépend de ce que des leucocytes entrent dans les fibres musculaires. Les noyaux des leucocytes contribuent donc naturellement à multiplier le nombre des noyaux dans la fibre musculaire. Mercier dit que le sarcoplasme subit aussi d'autres changements : « On y remarque d'énormes vacuoles qui, souvent, renferment un coagulum résultant probablement de la coagulation d'un liquide albumineux..... Il y a là, évidemment, un état

vacuolaire spécial du sarcoplasme caractérisé par l'apparition, au sein de la fibre, de vacuoles plus ou moins nombreuses, à bords nets, communiquant souvent entre elles. »

Avant de présenter mes propres observations sur la dégénération, je dirai quelques mots sur la structure normale des fibres musculaires dans une queue d'Alytes non encore métamorphosée.

Mercier donne une description très détaillée sur la structure d'une fibre musculaire de têtard de Rana temporaria. Il a pu observer sur cet objet la strie Z et le disque *q* qui est divisé en deux articles par une strie plus claire, c'est la strie de Hensen (*qh*).

Il me faut d'abord dire que je n'ai pas réussi à observer l'apparition de *qh* dans les queues de *Rana* et d'*Alytes* non métamorphosées. Mais je l'ai vue chez des individus où la dégénération de quelques fibres existe déjà.

Je ne veux pourtant point m'inscrire contre les observations présentées par Mercier. Je sais combien la strie de Hensen est variable et je sais aussi très bien que Mercier et moi pouvons avoir raison tous les deux dans nos observations différentes. Mais je ne saurais partager l'avis de Mercier quand il prétend que la strie de Hensen disparaît dans une fibre, prise par la dégénération. Ceci dépendrait d'une condensation, résultant du rapprochement de q^1 et q^2. Mais j'ai trouvé que, dans les queues de larves de Grenouilles qui ne montrent pas le moindre signe de dégénération, le disque Q n'est pas divisé. Il n'y a donc pas d'abord de strie de Hensen; celle-ci se trouve ensuite dans les fibres musculaires d'une queue où l'on peut observer des signes du commencement d'une métamorphose. Mais quand la dégénération est très avancée, la strie de Hensen commence souvent de nouveau à disparaître dans les parties des fibrilles qui montrent encore un disque Q.

On trouvera peut-être que cette observation isolée est de peu d'importance. Holmgren démontre que l'apparition de la strie de Hensen dépend d'un chargement incomplet du disque Q. Je confirmerai le fait dans un article que je publierai sous peu en allemand concernant une forme particulière de dégénération musculaire. Il s'agit des muscles d'une Libellule. Cet insecte a de si grande éléments musculaires que la métamorphose peut y être examinée dans ses moindres détails.

Dans la dégénération chez les Batraciens anoures, n'est-t-il pas naturel de penser que les grains qui, selon Holmgren, chargent les fibrilles ne peuvent remplir leur fonction et de cette manière déterminent l'apparition de la strie de Hensen?

Pour plus amples éclaircissements sur cette question, je renvoie aux microphotographies qui illustrent si bien cette description.

Il me semble qu'en étudiant bien la littérature, on pourra distinguer

deux formes de dégénération musculaire. J'ai déjà dit que BATAILLON d'abord démontre que les fibrilles musculaires meurent dans un état de contraction et que GUIEYSSE ensuite décrit l'apparition « de petits blocs prismatiques ». Ce seraient donc là les deux types principaux. Mais la description de cette première phase de dégénération, telle que ces auteurs la donnent, n'est pas aussi précise qu'on le désirerait. La cause en est probablement à ce qu'on a attaché le plus d'importance à la question de la nature des phagocytes.

Pour moi, je voudrais préciser le problème en présentant deux types différents de dégénération :

A) La dégénération d'extension;

B) La dégénération de contraction.

Il me semble que le premier de ces types correspond à celui que décrit BATAILLON et le second à celui que décrit GUIEYSSE.

Mais il faut tout de suite préciser que ces deux formes de dégénération peuvent se trouver dans la même queue, l'une à côté de l'autre. Il semble que la dégénération de contraction se montre plus tôt. Même dans les cas où aucun signe de dégénération ne peut encore s'apercevoir, on trouve des fibres musculaires avec une dégénération de contraction poussée très loin. Ce dernier type paraît avoir subi un procès tout différent si on le compare au premier en ce qu'on ne saurait penser à la coopération des mitochondries.

Ceci s'accorde bien avec la théorie de HOLMGREN, car dans la phase de contraction les grains ne sont certainement pas, au même degré que dans l'autre phase, capables de prendre une situation indépendante par rapport aux fibrilles. Ils sont attachés aux fibrilles jusqu'à ce qu'une contraction soit effectuée. Je reviendrai sur cette question.

BATAILLON a, comme déjà il a été remarqué, aussi bien que SCHAFFER, touché la question de la dégénération contractile.

SCHAFFER croit que la destruction de la substance contractile est causée par un phénomène commun avec la contraction physiologique et consistant dans la formation de nœuds et de concrétions. La contraction produit une fragmentation de la substance contractile, d'où naissent des sarcolytes.

Comme les mitochondries ne jouent qu'un rôle insignifiant dans cette forme de dégénération, je n'ai pas traité cette question de la dégénération contractile. Mais je trouve un peu étonnant qu'une telle contraction — qu'elle soit de nature normale ou anormale — puisse causer une fragmentation des fibrilles.

C'est la dégénération dans la phase d'extension qui est l'objet essentiel de ce mémoire; car c'est justement là que se montre le mieux l'importance des mitochondries.

On pourra avec raison demander : pourquoi la dégénération a-t-elle lieu sous deux types différents? Pourquoi ne se produit-elle pas toujours d'une manière analogue?

A cette question on peut répondre que, connaissant les changements morphologiquement incontestables qu'on peut montrer dans les fibres musculaires en employant les méthodes données par Holmgren, on a l'explication suffisante du problème.

Dans une fibre musculaire se trouvant en état d'extension typique (phase facultative de Holmgren), le disque *q* est, on le sait, un disque anisotrope.

Que ce soit un corps chimique spécial qui occasionne la réfrangibilité double de *q*, ainsi que ses réactions colorатives spécifiques, c'est ce qu'a montré Holmgren.

Mais dans une phase très proche de celle-ci, dans des muscles qui se trouvent dans un repos profond (phase de postrégénération selon Holmgren), la disposition est intervertie. Dans cette phase, la substance spécifique de *q*, déjà mentionnée, a passé dans les grains, appelés les grains *q*.

Que signifie ceci?

La phase de postrégénération est précédée d'une phase de régénération pendant laquelle ces grains sont chargés des substances de l'endoplasme ou de l'exoplasme. Ce changement ayant eu lieu, la fibre musculaire entre en postrégénération, puis dans la phase facultative, mentionnée ci-dessus. La raison en est que le contenu des grains se déverse dans les colonnettes au niveau du disque. A la phase facultative succède celle de contraction.

Figurez-vous que, par certaines modifications survenant dans le renouvellement de matière ou par une autre cause, les grains tout à coup abandonnent une certaine zone d'une fibre musculaire. Quel en serait l'effet?

Si nous suivons la théorie de Holmgren, nous pouvons *a priori* supposer que les changements suivants se feraient. Il faut naturellement que *q* disparaisse, puisque les grains qui chargent *q* ne s'y trouvent plus, soit les grains de *q* ou les grains de J. Selon Holmgren, le disque Z doit être spécialement considéré comme un organe d'absorption dans la phase de contraction.

Suivant cette opinion, une fibre musculaire où les grains ont abandonné les colonnettes dans une zone déterminée ne devait avoir aucune structure justement dans cette zone.

Nous en trouvons un exemple dans la dégénération d'extension.

J'ai déjà montré comment Guieysse (à propos de la dégénération) décrit l'apparition de petits blocs prismatiques. Il y a une certaine analogie entre les observations de cet auteur et les miennes. Mais pour d'au-

tres faits assez importants, il y a divergence entre nous. Tandis que Guieysse prétend que, dans l'agglutination des fibrilles, les stries transversales se prononcent plus fortement, il me faut présenter une observation toute contraire.

Il me paraît que le fait décrit par Guieysse vise d'autres formations que celles auxquelles je pense. Il est pourtant incontestable que le terme d'agglutination de fibrilles peut aussi être juste pour le phénomène qui va être décrit.

Dans la dégénération d'extension, les fibres musculaires sont remarquables par des raies transversales qui se voient au premier coup d'œil.

Ces raies se distinguent par une couleur claire (diffuse dans les coupes colorées). Elle dépend de ce que la couleur n'a aucune affinité pour les fibrilles, pas même dans les phases où en cas ordinaire apparaissent des raies transversales dans les fibrilles.

Mais précisément entre la partie de la fibre musculaire, vouée à la dégénération, et les parties intactes on peut observer un fait qui me paraît de la plus grande importance, pour l'explication du phénomène de la dégénération. Sur la microphotographie III, on peut très bien observer une ligne de grains justement à la place mentionnée. Cette ligne de grains marque bien nettement la limite de la zone dégénérée. On peut *a priori* supposer que certains changements se feront dans une fibre musculaire où les grains ont quitté leurs places normales. Conformément à la théorie de Holmgren, on pourra présumer que ces changements détermineront la suppression de la structure de la fibre musculaire.

Il me semble que le phénomène de dégénération qui vient d'être décrit pourrait s'expliquer par ces principes. Et ce qui rend cette explication incontestable, c'est qu'on peut bien voir les grains déplacés et formant un rebord autour de la partie dégénérée.

La dégénération d'extension est donc, à mon avis, due à ce que les grains d'une zone déterminée abandonnent la fibre musculaire. Comme conséquence, les colonnettes perdent leur structure justement à ces places. Il semble que ce soit dans la suite le rôle des phagocytes de consommer ces granules, résultant de la dégénération musculaire.

Quelle est donc la raison de la dislocation musculaire? On ne peut rien en dire à la suite d'une simple enquête morphologique. C'est pourtant mon avis que des phénomènes chimiotactiques peuvent agir pour déplacer les grains et les éloigner de leur siège habituel.

Une autre question, d'une haute importance, doit ici être touchée en quelques mots. Il est bien connu que, d'après plusieurs savants, les fibres musculaires sont formées par des files de grains. Ne peut-on pas croire que ces files de grains aussi doivent se voir pendant la métamorphose musculaire? Car il est très naturel d'admettre que les colonnettes pendant

la métamorphose se désagrègent en mettant en liberté les grains dont elles sont formées.

J'ai pourtant une preuve sûre contre une telle explication. On voit (Microphotographie V) les fibrilles un peu gonflées, même dans les parties de la fibre musculaire, qui sont tout à fait dégénérées.

Si les colonnettes musculaires se rompaient en grains, elles auraient complètement disparu dans les endroits où les grains sont détruits.



Mon mémoire n'a eu pour but que de décrire un chapitre, mais important, de la métamorphose des muscles.

Mon intention a été d'expliquer les premières phases de la métamorphose parce que cette étude a été négligée auparavant. J'ai voulu examiner les circonstances où les fibres musculaires n'ont pas encore perdu leur caractère de fibres musculaires, avant d'avoir été rompues par les phagocytes.

Il arrive souvent que des faits pathologiques nous permettent de pénétrer dans la vie normale des tissus. Dans ce cas-ci, je crois qu'en partant des faits que j'ai présentés, on pourra conclure que les grains sont d'une grande importance pour le renouvellement de matière dans les fibrilles.



Cette recherche a été faite au laboratoire d'histologie de la Faculté de médecine de Paris, au chef de laquelle, M. le professeur A. Prenant, je demande à présenter ma reconnaissance de la bienveillance qu'il a bien voulu me montrer.

La dernière partie de cette recherche et les microphotographies ont été exécutées à l'Institut histologique de Stockholm.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1. Holmgren (E.), *Ueber die Sarkoplasmakörner quergestreifter Muskelfasern* (*Anat. Anz.*, Bd. 31, Nr. 23-24, 1907).

2. Id., *Studien über die stofflichen Veränderungen der quergestreiften Muskelfasern* (*Skandinav. Arch. f. Physiol.*, Bd XXI, 1908).

3. Id., *Untersuchungen über die morphologisch nachweisbaren stofflichen Umsetzungen der quergestreiften Muskelfasern* (*Arch. f. mikr. Anat. u. Entw.*, Bd LXXV, 1910).

4. Metchnikoff (*E.*), *Untersuchungen über die mesodermalen Phagocyten einiger Wirbelthiere* (*Biolog. Centralbl.* 1883).

5. Barfurth, *Versuche über die Verwandlung der Froschlarven* (*Arch. für mikr. Anat.*, Bd V, 1887).

6. Bataillon, *Recherches anatomiques et expérimentales sur la métamorphose des Amphibiens anoures* (*Annales de l'Université de Lyon*, t. II, 1891).

7. Metchnikoff (*E.*), *Atrophie des muscles pendant la transformation des Batraciens* (*Annales Inst. Past.*, t. VI, 1892).

8. Anglas, *Observation sur les métamorphoses internes des Batraciens anoures* (*Assoc. franç. pour l'avancement des scienees*, 33e session, Grenoble).

9. Mercier, *Les processus phagocytaires pendant la métamorphose des Batraciens anoures* (*Arch. de zool. exp. et gén.*, 4e série, t. V, 1906).

10. Schaffer (J.), *Beiträge zur Histologie und Histogenese der quergestreiften Muskelfasern des Menschen und einiger Wirbeltiere* (*Sitz. Wien*, t. II, p. 7).

11. Guieysse (A.), *Étude de la régression de la queue chez les têtards des Amphibiens anoures* (*Arch. Anat. microsc.*, t. VII, p. 429).

12. Nætzel, *Die Rückbildung der Gewebe im Schwanz der Froschlarve* (*Arch. f. mikr. Anat.*, Bd VI, p. 425).

II[e] CONGRÈS FÉDÉRATIF INTERNATIONAL D'ANATOMIE

Bruxelles, 7-11 août 1910

(Et XII[e] Réunion de l'Association des Anatomistes)

Le deuxième Congrès fédératif international d'Anatomie s'est réuni à Bruxelles du 7 au 11 août. Grâce à l'activité des organisateurs bruxellois, parmi lesquels il convient surtout de citer, et de remercier tout spécialement, M. le professeur Brachet et ses collaborateurs MM. Brunin, Dustin Sand et Willems, cette réunion remporta un succès complet. Par le nombre des participants, une centaine environ, la qualité et la diversité des communications et des démonstrations, elle ne le cède en rien au premier Congrès tenu à Genève en 1905.

Les procès-verbaux détaillés devant être publiés dans les comptes rendus spéciaux des Sociétés fédérées nous voulons seulement donner ici la nomenclature des communications qui ont été présentées au cours des quatre séances.

1. K. von Bardeleben. — *Rechts- und Linkshändigkeit beim Menschen* (Discussion : MM. Klaatsch et Eternod).
2. Braus. — *Ueber Nervengeflechte* (Discussion : MM. Van Boek et Braus).
3. Fauré-Frémiet. — Sur la structure histologique des glandes salivaires de la Notonecte.
4. Ch. S. Minot. — *Zur Nomenklatur und Morphologie der Blutkörperchen* (Discussion : MM. Maximow, Minot, M[me] Dantschakoff).
5. Anderson. — *An investigation of the cubic capacity of the living head.*
6. Poll. — *Spermiogenese und Ovogenese bei Hybriden.*
7. Branca. — Sur la spermatogénèse humaine.
8. Leo Loeb (and H. V. Addison). — *Experimental study of the growth of the skin of the Guinea pig and pigeon.*
9. J. A. Berry (and W. D. Robertson). — *The place in nature of the Tasmanian aboriginal as deduced from a study of his cranium.*
10. L. W. Williams. — *The somites of the Chick.*

11. D. Waterston. — *The action of formaline and the shape of the stomach.*
12. Stieda. — *Ueber Varietäten der Oberarm-Arterien* (Discussion : Mlle B. de Vriese, MM. Klaatsch et Stieda).

***

13. E. J. Ewatt. — *A contribution to the development of the prostata.*
14. Maximow. — *Ueber embryonale Entwickelung der Blutzellen bei Selachiern und Amphibien.*
15. Dantschakoff (Mme V.). — *Ueber Entwickelung der embryonalen Blutbildung bei Reptilien* (Discussion : MM. Waldeyer, Marcus, Brachet).
16. G. S. Huntington. — *Beiträge zur Entwickelungsgeschichte des lymphatischen Systems der Säuger.*
17. S. E. Whitnall. — *On a ligament acting as a check to the action of the Levator palpebræ superioris.*
18. Neumayer. — *Die Entwickelung des Kopfskelettes von Bdellostoma* St. L. (Discussion : MM. Froriep, Neumayer).
19. Retterer et Lelièvre. — Tonsilles côlique et cæcale.
20. F. W. MacClure. — *The extra-internal theory and the development of the mesenteric lymphatics in the domestic cat* (Discussion : MM. Brachet et Huntington).
21. J. Cameron. — *The development of the anterior commissure.*
22. J. Renaut et Dubreuil. — Le morcellement résorptif du cartilage hyalin dans l'ossification primaire des cornets du nez.
23. F. Sylvester. — *On the presence of permanent lymphatico-venous communication in an adult South-American Monkey at the level of the renal vein* (Discussion : MM. Romiti, Huntington, Waterston).
24. A. Thomson. — *The anatomy of the angle of the iris.*
25. J. Schaffer. — *Die Rückenseite der Säugetiere nach der Geburt.*
26. Nageotte. — Les étranglements et les segments interannulaires du tube nerveux (Discussion : MM. Waldeyer, von Lenhossék).

***

27. Thomas G. Lee. — *The implantation stages in various North-American Rodents* (Discussion : MM. Keibel, Hubrecht, Minot, Th. Lee).
28. Fetzer. — *Ueber ein durch Operation gewonnenes menschliches Ei, das in seiner Entwickelung etwa dem Petersschen Ei entspricht.*
29. Mouchet et Escande. — Les artères striées.
30. Bellocq. — Sur la topographie des calices et du bassinet.
31. Carl Huber. — *The morphology of the renal tubule of vertebrates* (Discussion : MM. Waldeyer, Laguesse, Huber).
32. Von Korff. — *Zur Histogenese der bindegewebigen Stützsubstanzen niederer Wirbeltiere* (Discussion : MM. Schaffer, Korff).

33. M. von Lenhossék. — *Ueber das Ganglion ciliare* (Discussion : MM. Neumayer, Waldeyer, Poll, Stieda, Braus, Marcus, von Lenhossék).
34. Policard et Lacassagne. — Recherches sur le tube urinaire des Oiseaux (Discussion : MM. Duesberg et Policard).
35. Eismond. — *Zur Frage über die Entstehung der Mehrfachbildungen an meroblastischen Wirbeltiereiern.*

***

36. Lécaillon. — Les divisions cellulaires dans la segmentation de l'œuf non fécondé des Oiseaux.
37. Fauré-Frémiet (Mayer et Schæffer). — Sur la microchimie des lipoïdes du cœur.
38. Grynfeltt. — Sur l'anatomie comparée de l'appareil accommodateur de l'œil des Vertébrés (Discussion : MM. Mawas et Grynfeltt).
39. Barbieri. — Le tissu nerveux envisagé comme tissu glandulaire.
40. Funck et Schill. — La nucléole de l'ovocyte de *Glomeris marginata* durant la phase d'accroissement.
41. Funck. — Les variétés de forme du placenta humain.
42. Fauré-Frémiet (pour M. Guieysse-Pellissier). — Étude des mitochondries de l'organe entérique des Crustacés décapodes.
43. Dubreuil. — L'édification des travées architecturales osseuses des épiphyses.
44. Mawas. — Notes cytologiques sur la rétine de l'Homme et des Vertébrés.
45. Lams. — Recherches sur l'œuf de Cobaye (Discussion : MM. Henneguy, van der Stricht, Brachet, Duesberg, Lams).

La plupart des communications étaient accompagnées de démonstrations qui eurent lieu dans les séances de l'après-midi. En outre, il y eut un certain nombre de démonstrations spéciales dont l'indication sera donnée dans les procès-verbaux.

Le secrétaire perpétuel,

A. Nicolas.

TABLE DES MATIÈRES

TRAVAUX ORIGINAUX

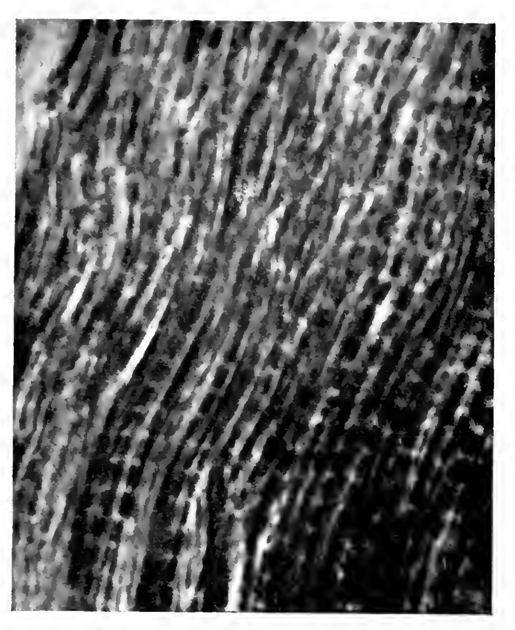
Le Directeur-Gérant, Dr A. Nicolas.

Nancy, imprimerie Berger-Levrault et Cie

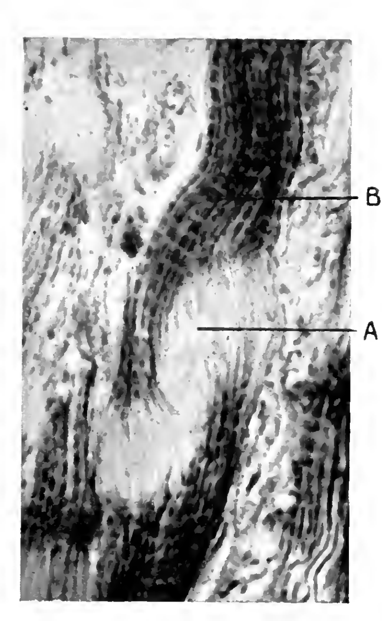
Microphotographie I. — Dégénération de contraction, au début.



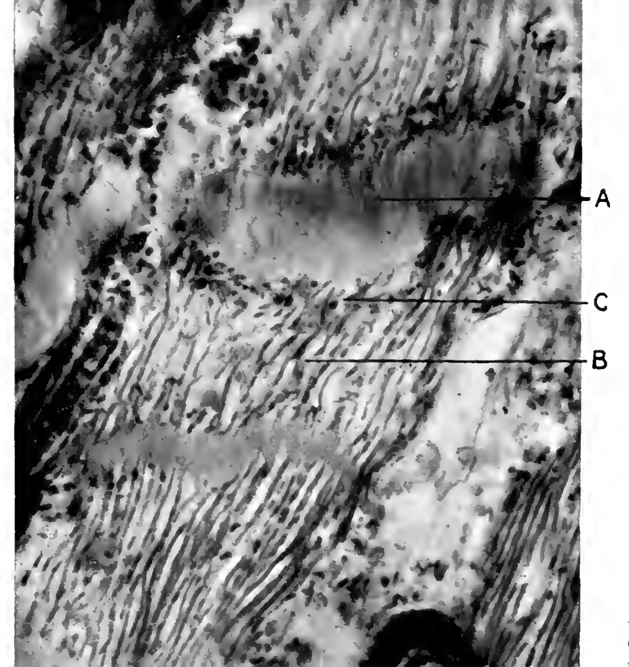
Microphotographie II. — Dégénération de contraction à un stade plus avancé.



Microphotographie III. — Des fibres musculaires à la phase la plus proche de la dégénération.



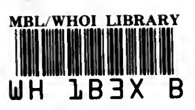
Microphotographie V. — La dégénération d'extension.



Microphotographie IV.
La dégénération d'extension.

A, la partie dégénérée.
C, le rebord de grains.
[illegible]


Printed
in
France


MBL/WHOI LIBRARY
WH 1B3X B

